

République Algérienne Démoc



1090THV-2

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Blida -1-

Institut des Sciences Vétérinaires



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en
Médecine Vétérinaire*

Thème

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES AVORTEMENTS EN
ELEVAGES LAITIERS DANS LA REGION DE TIZI-OUZOU ET BOUIRA

Réalisé par

Mr. TOUMERT Mahdi & Melle. KAOULANE Yasmine Lilia

Les membres de jury

Dr GHARBI, I

MCA ISV Blida

Président

Dr DJELATTA, N

MAA ISV Blida

Examinatrice

Dr DECHICHA, A

MAA ISV Blida

Promotrice

Promotion 2015

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Blida -1-
Institut des Sciences Vétérinaires



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en
Médecine Vétérinaire*

Thème

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES AVORTEMENTS EN
ELEVAGES LAITIERS DANS LA REGION DE TIZI-OUZOU ET BOUIRA

Réalisé par

Mr. TOUMERT Mahdi & Melle. KAOUANE Yasmine Lilia

Les membres de jury

Dr GHARBI. I

MCA ISV Blida

Président

Dr DJELATTA. N

MAA ISV Blida

Examinatrice

Dr DECHICHA. A

MAA ISV Blida

Promotrice

Promotion 2015

SOMMAIRE

Remerciements	I
Dédicace.....	II
Liste des abréviations.....	IV
Liste des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VI
Résumés.....	VII
Introduction.....	1

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Définitions et importance des avortements

I. 1. Définitions.....	2
I.1.1. Mortalités embryonnaires.....	2
I.1.1.1. Mortalité embryonnaire précoce.....	2
I.1.1.2. Mortalité embryonnaire tardive.....	2
I.1.2. Mortalité fœtale.....	2
I.1.3. Avortement	3
I.1.3.1. Avortement au sens strict.....	3
I.1.3.2. Définition courante	3
I.1.3.3. Définition légale.....	3
I.1.3.4. Définition pratique	3
I.2. Importance des avortements.....	4
I.2.1. Sur le plan économique.....	4
I.2.1 Sur le plan sanitaire.....	5

Chapitre II : Etiologies et Epidémiologie des affections abortives

II.1. Etiologies des avortements.....	6
II.1.1. Les causes bactériennes.....	6
II.1.1.1. La brucellose.....	6

II.1.1.2. La salmonellose.....	6
II.1.1.3. La listériose.....	7
II.1.1.4. La leptospirose.....	7
II.1.1.5. La fièvre Q.....	7
II.1.1.6. La chlamydie.....	7
II.1.2. Les causes virales.....	8
II.1.2.1. La rhino-trachéite infectieuse bovine (IBR).....	8
II.1.2.2. La diarrhée virale bovine /Maladie de muqueuse (BVD/MD).....	8
II.1.2.3. Le virus Schmallenberg.....	8
II.1.3. Les causes parasitaires.....	8
II.1.3.1. La Néosporose.....	8
II.1.3.2. La Trichomonose.....	9
II.1.3.3. L'avortement mycosique.....	9
II.2. Epidémiologie des avortements infectieux.....	9
II.3. Périodes d'apparition des avortements	11
Chapitre III : Diagnostic des avortements infectieux	
III.1. Diagnostic clinique des avortements infectieux.....	12
III.2. Diagnostic expérimental des avortements infectieux.....	15
Chapitre IV : Conduite à tenir et prophylaxie	
IV.1. Déclaration obligatoire des avortements.....	16
IV.2. Prophylaxie des affections abortives.....	16
IV.2.1. Prophylaxie sanitaire.....	17
IV.2.1.1. Les mesures offensives.....	17
IV.2.1.2. Les mesures défensives.....	17
IV.2.2. Prophylaxie médicale.....	18
IV.2.3. Prophylaxie mixte.....	19

ETUDE EXPERIMENTALE

Zone et période de l'étude.....	20
Matériel et méthodes.....	20
Résultats et discussion.....	23
Conclusion	
Recommandations	
Annexes	
Références bibliographiques	

REMERCIEMENTS

Nous remercions Dieux Allah, le tout puissant qui nous a donné le courage, la force et la patience d'accomplir ce travail.

Nos remerciements et notre profonde gratitude vont à :

Mr Gharbi, qui nous a fait l'honneur de présider le jury de notre mémoire.

Dr Djelatta, qui nous a fait l'honneur d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Mme Gharbi, pour nous avoir encadré, de nous avoir soutenus durant l'accomplissement de ce travail.

Aux vétérinaires pour leur accueil, conseils et soutien durant la réalisation de la partie expérimentale.

Aux éleveurs d'avoir accepté et consacré leur temps à répondre à nos questions.

Au personnel des bibliothèques de l'ENSV et de ISV de Blida d'avoir mis à notre disposition les documents nécessaires pour que ce travail aboutisse.

A celles et à ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

DEDICACES

A mon père, pour tous les sacrifices qu'il a fait pour que j'atteigne le niveau où j'en suis aujourd'hui, je vous en saurai toujours reconnaissant Père

A ma mère, en témoignage de ma reconnaissance pour son amour et son soutien durant tout mon parcours, vous serez toujours dans mon cœur Mère

A ma grand mère pour m'avoir appris le sens des valeurs, que dieu te garde pour nous

*A celle, qui a partagée les moments de ma vie, qui m'a toujours prêter main forte, qui m'a soutenue dans les moments de doute, ma chère, tendre et unique sœur **LYNDA**, que j'affectionne particulièrement*

*A mes frères: **MOULOU** et sa femme, et **IDIR**, Pour toutes les richesses que vous m'avez transmis, pour tous vos encouragements, merci de m'avoir permis de m'épanouir et de croire en moi*

*A ma nièce : **EMILY**, qu'elle puisse trouver dans ces mots, l'écho de l'amour que je lui porte, puisses-tu grandir en paix et en bonne sante, et que de belles choses dans ta vie*

A la mémoire de mes grands-parents

A toutes mes tentes et oncles

*A mes cousins: **HAKIM**, **MASSINISSA**, **LYES**, et toutes mes proche merci pour votre présence et votre bonne humeur*

*A mes amis: **NASSIM**, **RABAH**, **MOURAD**, **MAZIGH**, et tous ceux avec qui je partage des souvenirs*

*A **JUGURTHA**, **TAHAR**, **AMINE**, **ALI**, **DIDI**, **SAMIRA**, **THILLELI**, **ELKAYSSA** et tous les autres, merci pour ces cinq ans passées ensemble et l'amitié qui en est née*

*A **NINA**, sincères remerciements...*

*A mon binôme **YASMINE**, amie avant tout et tous les bons moments passés à réaliser ce projet, et toute sa famille*

*A Mme **DECHICHA**, ma promotrice, mes sincères remerciements*

A toute la promotion 2015

TOUMERT MAHDI

DEDICACES

Avant tout, je me prosterne devant le tout puissant Allah de m'avoir donné la force, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail que je dédie :

Aux plus chères personnes de ma vie à mes parents, sans eux tout cela n'aurait été possible qui m'ont soutenu tout au long de ces années d'études que dieu les garde pour moi en bonne santé

Aux deux personnes les plus chères ; À ma tante et ma grand-mère, pour elles, chaque jour, je prie Dieux Allah pour les guérir

A mes sœurs : NISSIA, IRANIA, et ma cousine Zahra, je souhaite beaucoup de réussite.

A mon petit frère : AHMED

A ma tante : KHALODJA

A toute ma famille, mes proches.

Au Dr : BELHARETH. A et toute sa famille.

Au Dr : HAMOUDI.N et toute sa famille.

Au Dr : LADJEL TINHINANE

Au Dr : MADJDOUB. N

Au Dr : MADJDOUB. K

A tous mes amis surtout à JUGURTHA. THILLELI, TAHER, SAMIRA, YUCEF, DJALELL, NADIA, OUM- ELKHIRE -NADIA, MERIEM, RYME, LYNDIA, KAHINA, MIMA, RYME, SABRINA.

A mon binôme Mahdi amie avant tout et tous les bons moments passés à réaliser ce projet, et toute sa famille.

A Mme DECHICHA ma promotrice, mes sincères remerciements.

A toute la promotion 2015

KAOUANE YASMINE

LISTE DES ABREVIATIONS

ACERSA : Association pour la certification de sante animale en elevage

BHV: Bovine herpes virus

BVD: Bovin diarrhea virus

ELISA : Enzyme-linked immunosorbent assay

FEADER : Fond Européen Agricole pour le Développement Rural

IA : Insémination artificiel

IBR : Rhinotrachéite infectieuse bovine

IPV : Infection pustules vaginites

MD : Maladie des muqueuses

MEP : Mortalité embryonnaire précoce

MET : Mortalité embryonnaire tardif

NBR : Nombre

PCR: Polymerase chain reaction

SBV : Le virus de Schmallenberg

SN : Saille naturelle

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Différentes périodes de mortalités du conceptus

Figure 02 : Répartition de l'échantillon dans les localités de la wilaya de Tizi-ouzou

Figure 03 : Répartition de l'échantillon dans les localités de la wilaya de Bouira

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau I</i> : Epidémiologie des principales affections abortives.....	10
<i>Tableau II</i> : Apparition des avortements en fonction du stade de gestation.....	11
<i>Tableau III</i> : Symptômes et lésions des principales affections abortives.....	13
<i>Tableau IV</i> : Diagnostic des avortements infectieux.....	15
<i>Tableau V</i> : Expérience professionnelle des éleveurs.....	23
<i>Tableau VI</i> : Prévalence des avortements.....	24
<i>Tableau VII</i> : Fréquence des avortements en fonction des saisons.....	24
<i>Tableau VIII</i> : Allure des avortements.....	25
<i>Tableau IX</i> : Répartition des avortements en fonction des effectifs.....	26
<i>Tableau X</i> : Répartition des avortements en fonction du type d'élevage et de stabulation.....	26
<i>Tableau XI</i> : Répartition des avortements en fonction des mesures prises lors d'une nouvelle introduction.....	27
<i>Tableau XII</i> : Répartition des avortements en fonction de la présence d'autres espèces animales.....	28
<i>Tableau XIII</i> : Répartition des avortements selon la présence ou l'absence de salle de vêlage.....	29
<i>Tableau XIV</i> : Répartition des avortements en fonction du dépistage des élevages.....	30
<i>Tableau XV</i> : Répartition des avortements en fonction des troubles sanitaires au niveau des Elevages.....	31
<i>Tableau XVI</i> : Répartition des avortements en fonction du mode de mise à la reproduction.....	31
<i>Tableau XVII</i> : Répartition des avortements en fonction du devenir du placenta.....	32
<i>Tableau XVIII</i> : Races des vaches avortées.....	33
<i>Tableau XIX</i> : Origine des avortées.....	33
<i>Tableau XX</i> : Parité des avortées.....	34
<i>Tableau XXI</i> : Mode de reproduction des avortées.....	34
<i>Tableau XXII</i> : Stade de gestation des avortées.....	35
<i>Tableau XXIII</i> : Gestation unique ou gémellaire	35
<i>Tableau XXIV</i> : Signes cliniques accompagnant l'avortement.....	36
<i>Tableau XXV</i> : Devenir du lait de l'avortée.....	36

Résumé

L'avortement d'origine infectieuse représente un sérieux problème au niveau des élevages de bovins laitiers, son apparition peut avoir un impact redoutable aussi bien sur la santé animale que humaine. En Algérie, nous assistons à une absence de déclarations, un manque d'investigations et une défaillance dans les moyens de lutte, ce qui engendre un manque crucial de données concernant les avortements.

La présente étude est une enquête descriptive menée par le biais de questionnaires au niveau de 55 élevages de bovins laitiers localisés dans les wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira. Elle a pour objectifs de réaliser une étude descriptive sur (i) les avortements au niveau des élevages de bovins laitiers et sur (ii) les femelles ayant avortées.

Les résultats au niveau des élevages (55) ont montré que plus de la moitié des exploitations (52.72%) ont enregistré des avortements durant l'année en cours. Ces derniers sont répartis sur toutes les saisons avec une allure plutôt sporadique qui est assez fréquente (26.31% signalent un avortement/mois). Ils semblent être plus fréquents dans les élevages avec un effectif supérieur à 10 têtes, ceux maintenus en mode extensif et à stabulation semi entravée. La conduite de l'élevage, l'état sanitaire de l'élevage et le mode de reproduction adopté semblent avoir une relation avec les avortements.

Concernant l'étude descriptive portant sur 38 femelles avortées, il semble que l'avortement ait un lien avec la race, l'origine de l'avortée, la parité, le mode de reproduction et le stade de gestation des femelles. Une rétention placentaire et une dégradation de l'état général sont observées chez 50% et 34.21% des avortées respectivement supposant la prédominance de l'avortement infectieux.

Mots clés : Avortement, bovin laitier, enquête descriptive, Tizi-ouzou, Bouira.

Abstract

Infectious abortion represents serious problem in cattle farming, it's appearance could have redoutable impacts so much on animal or human heathy. In Algeria, as result to absence of declarations, lack of investigations, and weakness of fight's means, engender a crucial lacks of informations concerning abortion.

The present study, was a descreptive inquiry, through a questionnaires on 55 cattle farming located on Tizi-Ouzou and Bouira. It's aim is to realize an abortion descreptive study in breedings, and females that has abrtion.

The results at the level of the breedings (55) showed that more than half exploitations (52, 72%), registered abortion during the current year, those are distruted on all the season with a rather sporadic look which is rather frequent (26,31% indicate an abortion / month). They seems to be more frequent in breeding with staff upper to 10 heads, those were maintained in extensive mode and in hindred semi stalling, the sanitary state, and the adopted mode of reproduction seem to have a relation with abortion.

Concerning the descriptive study, carried on 38 failed females, it seems that the abortion has a link with race, the origin of cow, the parity, mode of reproduction and the period of pregnancy of females. A placentary retention and a degradation of the general state are observed at 50% and 34, 21% of the failed ones respectively, supposing the ascendancy of the infectious abortion.

Key words : Abortion, milkers cow, descriptive inquiry, Tizi-Ouzou, Bouira.

الإجهاض بسبب الأمراض المعدية يعد مشكلا خطيرا عند تربية الأبقار الحلوب. له اثر سلبي على صحة الحيوانات و الإنسان معا عند ظهورها في الجزائر نلاحظ عدم الإبلاغ عن هذا الإجهاض, نقص التحقيق والعجز في وسائل الكفاح ضده, مما يؤدي إلى نقص المعلومات المتحصل عليها. الدراسة عبارة عن تحقيق وصفي عن طريق استفتاء قيم به عبر 55 مزرعة لتربية البقر الحلوب في ولاية تيزي وزو وولاية البويرة و ذلك لغرض القيام بدراسة وصفية على: الإجهاض على مستوى مزارع تربية الأبقار التي أجهضت.

النتائج المحصل عليها على مستوى 55 مزرعة لتربية البقر تبين ان اكثر من نصف البقر المستغل 52.72 بالمئة سجل اجهاضات على طول السنة هذه النتائج وزعت على كل فصول السنة ذات ميزة لا وبائي متكرر بكفاية 26.31 بالمئة (اجهاض /شهر) يظهرانه يتكرر في المزارع المرابية ذات عدد أعلى من 10 رؤوس بقر. الذين يربون على طراز باسط و تربية الأبقار في الإسطبلات المعرقلة, توجيه وقيادة تربية الأبقار الحلوب, الحالة الصحية و شكل الانسال المتبنى يظهر ان له علاقة بالإجهاض. فيما يخص الدراسة الوصفية التي تضم 38 بقرة أجهضت, يظهر ان الاجهاض له علاقة بالسلالة, سبب الإجهاض, و شكل الانسال, مرحلة الحمل, حجز المشيمة وتدهور الحالة العامة لوحظت عند 50 بالمئة و 34.21 بالمئة.

من البقر المجهضة على التوالي مع الافتراض بهيمنة الإجهاض بسبب الأمراض المعدية

الكلمات المفتاح: الاجهاض, البقر الحلوب, تحقيق وصفي. تيزي وزو-البويرة.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

CHAPITRE I: Définition et importance

*CHAPITRE II : Etiologie et épidémiologie
des affections abortives*

*CHAPITRE III : Diagnostic des avortements
infectieux*

*CHAPITRE IV : Conduite à tenir et
prophylaxie*

Introduction

Le cheptel national de bovin estimé à 1,8 millions de têtes dont près de 50% sont des vaches laitières (MADR, 2010), occupe une place importante dans l'économie nationale notamment par la production laitière qui avec les céréales, constitue la base de l'alimentation algérienne (Ladjadj, 2006).

Les faibles taux de rendements de notre cheptel, peuvent s'expliquer par des effectifs insuffisants, une mauvaise conduite de l'élevage (alimentation, reproduction) et un mauvais suivi sanitaire. En effet, l'état de santé du cheptel influe sur la rentabilité de l'élevage, notamment par les pertes occasionnées par certaines entités pathologiques telles que les avortements (Clement, 1981).

Dans leur ensemble, les avortements peuvent avoir plusieurs origines. Les avortements non biologiques font suite à des agents chimiques, physiques, endocriniens, immunologiques, ou encore iatrogènes. Tandis que les avortements biologiques (infectieux) font suite à des bactéries, virus ou parasites (Henzen, 2005).

L'avortement infectieux est un symptôme commun à de nombreuses pathologies, dont l'apparition peut avoir un impact redoutable sur la santé humaine et animale. Le danger engendré s'exprime en fonction des circonstances d'apparition et de dissémination des agents abortifs et en fonction de l'impact zoonotique de ces derniers.

Le manque de moyens mis en œuvre par les instances compétentes et les mauvaises pratiques d'élevages de certains éleveurs qui font généralement suite à des ignorances, font que les avortements occasionnent des pertes considérables tant sur le plan sanitaire qu'économique.

En Algérie, nous assistons à une absence de déclarations, un manque d'investigations et une défaillance dans les moyens de lutte offensive ou défensive, aboutissent à un manque d'informations concernant l'incidence des avortements, la propagation et la transmission des agents étiologiques ainsi que leur importance.

C'est dans cette optique que nous apportons notre contribution dans l'enrichissement des données à travers une revue bibliographique sur les avortements infectieux et une étude expérimentale réalisée par le biais d'une enquête menée dans les wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira et qui a comme objectifs de réaliser une:

1. Etude descriptive des avortements au niveau des élevages de bovins laitiers.
2. Etude descriptive des femelles ayant avortées.

I.1. Définitions :

Depuis l'ovocyte fécondé jusqu'à la parturition, le conceptus passe par différents stades de développement dont les plus importants sont :

- La période embryonnaire : c'est la période qui s'étale de la fécondation à la fin de l'organogenèse soit le 42^{ème} jour de gestation chez la vache (Gayrard et al., 2003).
- La période fœtale : c'est la période qui s'étale depuis la fin de l'organogenèse jusqu'à la parturition.

Pour des raisons multiples, le développement du conceptus peut s'interrompre, et en fonction du moment de l'interruption et des conséquences encourues on parlera de :

I.1.1. Mortalités embryonnaires :

On distingue deux types de mortalités embryonnaires, précoce (MEP) et tardive (MET):

I.1.1.1. Mortalité embryonnaire précoce (MEP):

C'est la mortalité qui survient au cours des 20 premiers jours après l'insémination, période pour laquelle on ne dispose d'aucun moyen de diagnostic de gestation. Cliniquement, on observe un retour en chaleur de l'animal 18 à 24 jours après la mise à la reproduction, la durée normale du cycle n'est donc pas modifiée (Nyabinwa, 2009).

I.1.1.2. Mortalité embryonnaire tardive (MET):

C'est la mortalité qui survient entre le 16^{ème} et le 42^{ème} jour après l'insémination. Cliniquement, on constate un retour en chaleurs décalé entre 25 et 35 jours après l'insémination. L'embryon a eu le temps d'émettre un signal de maintien du corps jaune, dû à l'action antilutéolytique, ce qui entraîne un allongement du cycle sexuel (Nyabinwa, 2009).

I.1.2. Mortalité fœtale :

La mortalité fœtale s'opère entre le 43^{ème} jour et le terme (Noakes, 1995); elle peut faire suite à des troubles toxi-infectieux, circulatoires ou hormonaux. Elle est souvent suivie de l'expulsion du fœtus. Chez les espèces unipares, la mort fœtale est généralement suivie

d'avortement; chez les multipares il en est de même si la plupart des fœtus meurent simultanément (Deriveaux et Ectors, 1980).

Dans certains cas, le fœtus pourrait être rendu dans la cavité utérine où il subit des transformations de momification ou de macération si le col reste fermé avec un milieu utérin aseptique, ou bien des altérations emphysémateuses lors de contaminations utérines (Deriveaux et Ectors, 1980).

I.1.3. Avortement :

La définition de l'avortement est délicate, il en existe de nombreuses, parmi elles nous rapportons :

I.1.3.1. Avortement au sens strict :

Est l'expulsion d'un veau mort ou vivant avant terme (Gourreau et al., 2008).

I.1.3.2. Définition courante :

C'est l'interruption de la gestation entre la fin de l'organogenèse et le moment où le fœtus expulsé est capable de survivre (Cynthia et al., 2008).

I.1.3.3. Définition légale :

C'est l'expulsion du fœtus ou du veau mort-né ou succombant dans les 48 heures qui suivent la naissance (Hanzen, 2008).

I.1.3.4. Définition pratique :

C'est l'interruption de la gestation entre la fin de la période embryonnaire (fécondation – 50^{ème} jour de gestation environ) et le 260^{ème} jour de gestation, suivie ou non de l'expulsion d'un produit non viable. Après le 260^{ème} jour de gestation, on parlera de vêlage prématuré (Hanzen, 2008).

Les différentes périodes de gestation pendant lesquelles on observe la mortalité du conceptus sont schématisées dans la figure 1.

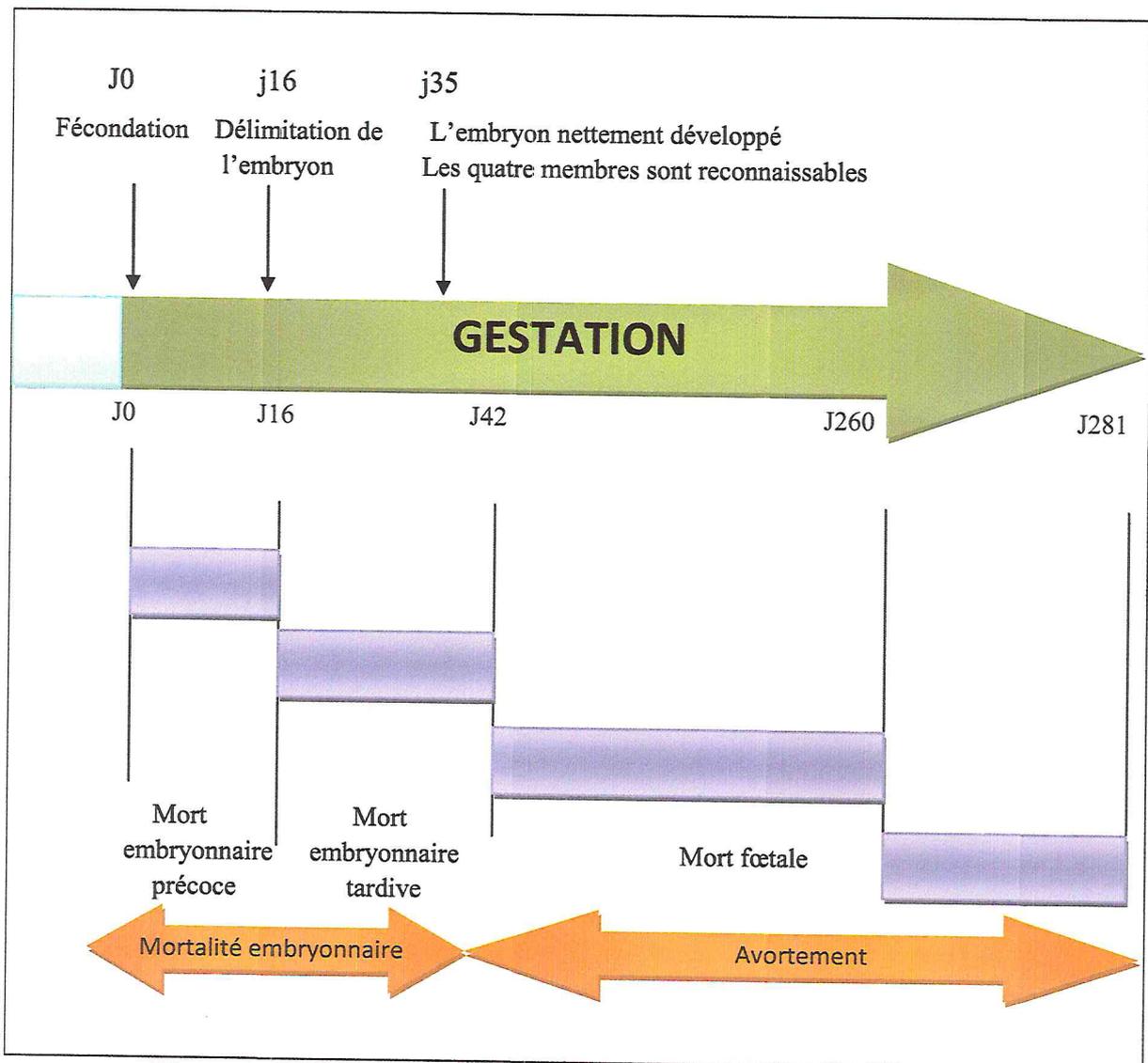


Figure 1 : Différentes périodes de mortalité du conceptus (GDS, 2012).

I.2.Importance des avortements :

Les avortements représentent un problème majeur sur deux plans :

I.2.1. Sur le plan économique :

Les avortements occasionnent des pertes économiques considérables au niveau des élevages, car en plus des veaux perdus, il s'ensuit une stérilité et une diminution de la production laitière. Par ailleurs, des pertes indirectes s'observent sur les productions des industries animales, les frais des interventions des vétérinaires et les coûts pour la reconstitution des cheptels (Benkirane, 2001).

I.2.2. Sur le plan sanitaire :

Une part non négligeable des avortements apparaît sur la santé publique lorsque l'agent causal est responsable de zoonoses dont certaines sont loin d'être bénignes du point de vue médical (Brucellose, Chlamydirose, Fièvre Q...etc). Ces infections sont majoritairement à déclaration obligatoires (Hauray, 2000) et leur caractère zoonotique se rencontre chez certains professionnels tels que les éleveurs, les vétérinaires et les bouchers.

Un autre impact sur la santé public est celui observé sur les populations non professionnelle, qui fait suite à la consommation des produits issus d'animaux infectés notamment le lait et ses dérivés. Benkirane (2001) rapporte que ces aliments consommés crus sont à l'origine de 85% des cas d'infections en Algérie dans le cas de Brucellose.

II.1. Etiologies des avortements

De nombreuses causes peuvent occasionner des avortements, elles se répartissent en origines infectieuses, non infectieuses (génétique, endocrinienne, nutritionnelle, toxique...), provoquées ou d'origine indéterminée.

Dans la présente synthèse bibliographique nous traiterons seulement les causes infectieuses des avortements. Ces dernières se répartissent en causes bactérienne, virales ou parasitaires.

II.1.1. Les causes bactériennes

Les principales maladies bactériennes à l'origine des avortements sont rapportées ci-dessous :

II.1.1.1. La brucellose

C'est une maladie contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'homme, elle évolue d'une façon chronique chez l'animal et l'avortement représente la manifestation clinique la plus fréquente (Maurin, 2005). Elle est à l'origine de pertes économiques considérables dans les élevages et constitue une menace permanente pour la santé publique (Koutinhoun et al., 2001). La bactérie "*Brucella*» est un bacille immobile à Gram négatif, non sporulé dont six espèces sont reconnues, *B. abortus*, *B. militensis*, *B. ovis*, *B. suis*, *B. canis* (Crespo-Leon et Rodriguez, 2003 ; Ganiere, 2010). L'infection entraîne des avortements, une rétention placentaire et des orchites pour les mâles. Des troubles secondaires peuvent se manifester au niveau des articulations.

II.1.1.2. La salmonellose

Maladie zoonotique dont l'agent responsable appartient au genre *Salmonella* qui colonise le tube digestif de très nombreuses espèces animales domestiques ou sauvages (mammifères, oiseaux, reptiles, insectes...) et des êtres humains. On compte plus de 2500 sérotypes différents presque tous pathogènes pour les ruminants (FEADER, 2010). Parmi les plus fréquemment rencontrés chez les bovins : *S. Typhimurium* , *S. Dublin* et *S. Montevideo*. De nombreuses variétés de salmonelles peuvent faire avorter sporadiquement les vaches, la plus régulièrement abortive est *S. Dublin* (GDS, 2013).

II.1.1.3. La listériose

Maladie mortelle des ruminants causée par *listeria monocytogenes*, agent isolé à partir de nombreuses espèces animales, mais ce sont les bovins, les ovins et les caprins qui sont les plus couramment atteints (Gibbons, 1974).

II.1.1.4. La leptospirose`

Maladie bactérienne de répartition mondiale, affectant l'homme et de très nombreuses espèces de mammifères (canidés, suidés, ruminants, équidés,...). Elle figure dans la liste des zoonoses surveillées par l'organisation mondiale de la santé ainsi que dans la liste B de l'office des épizooties (André-Fontaine, 2003). La bactérie se présente sous forme de filaments très fins spiralés (André-Fontaine et al., 2003). Le genre *leptospira interrogans* comprend de nombreux serovars dont les principaux sont : *L.hardjo*, *L.pomona*, *L.canicola*, *L.icterohemorrhagiae*, *L.grippothyphosa*, *L.serjoe*, *L.australis* et *L.ballum* (Hanzen, 2005).

II.1.1.5. La fièvre Q

Maladie infectieuse transmissible à l'homme et affectant de nombreux animaux (mouton, chèvre, bovin chiens, chats, oiseaux et arthropodes), causée par *Coxiella burnetii* (Bougis, 2004). C'est une bactérie intracellulaire obligatoire de la famille des Rickettsies (Euzéby, 2001 ; Gauchard et al., 2004). Il s'agit d'un petit bacille Gram négatif, pléomorphe, de 0,3 à 1mm de long (Fournier et al., 1998). Il est à l'origine d'avortements et de troubles de la fertilité chez les ruminants domestiques.

II.1.1.6. La chlamydiose

La chlamydiose ou "chlamydiophilose" est une maladie bactérienne largement répandue pouvant affecter de nombreuses espèces animales. Elle est à l'origine principalement d'avortements et de troubles de la reproduction chez les bovins et les petits ruminants, c'est une maladie pouvant se transmettre à l'homme. (Acha et Szyfres, 1989). L'agent causal est une bactérie intracellulaire obligatoire (Hanzen, 2005), appartenant au genre *chlamydofila*, Les ruminants peuvent être infecté par *C.abortus*, *C.pecorum* et *C.psittaci* (Acha et szyfres, 1989 ; Euzéby, 2001).

II.1.2. Les causes virales

Les principales infections virales incriminées dans les avortements des bovins sont rapportées ci-après :

II.1.2. 1. La rhino-tracheite infectieuse bovine (IBR)

Maladie causée par un herpes virus bovin de type 1 (BHV-1), appartenant à la famille des *Herpesviridae*, sous famille des *Alphaherpesvirinae* (Thiry, 2000). Le virus est stable à un pH supérieur ou égal à 7, avec une faible survie dans le milieu externe (Pastoret et Aguilar-Setein, 1978). Le syndrome le plus fréquemment occasionné comporte de la fièvre, du jetage nasal et oculaire et des avortements ; ce même virus est responsable de la vulvo-vaginite pustuleuse infectieuse de la vache (IPV) (Blood et Henderson, 1976).

II.1.2. 2. La diarrhée virale bovine /maladies des muqueuses (BVD /MD)

C'est une maladie contagieuse largement répandue qui touche essentiellement les bovins, mais elle peut affecter d'autres ruminants. Elle est due à un virus de la famille des *Flaviviridae* et du genre *Pestivirus* (Thiry, 2000 ; Lefevre et al., 2003; Petit et al., 2005). Le BVD est régulièrement incriminé comme premier agent infectieux d'avortement chez les bovins.

II.1.2. 3. Le virus Schmallerberg

Le virus Schmallerberg (SBV) a été identifié pour la première fois en fin 2011 chez les ruminants (ovins, bovins et caprins) en Allemagne, aux Pays-Bas, en Belgique, en Grande Bretagne puis le 25 janvier 2012 en France. Ce nouveau virus s'apparente à une famille de virus connus, *Orthobunyavirus* mais non observés en Europe jusqu'alors.

Ce virus est très vraisemblablement transmis par des insectes piqueurs, des Culicoïdes mais peut-être aussi par des moustiques. Cette maladie ne se transmet probablement pas à l'homme (GDS, 2012).

II.1.3. Les causes parasitaires

II.1.3.1. La néosporose

Neospora caninum est un protozoaire intracellulaire de la classe des *Apicomplexa*, Famille des *Sarcocystidae* (Rettigner, 2005 ; GDS, 2005).

Découvert au cours des années 1980 chez le chien et reconnu comme cause importante d'avortement chez les bovins sur tous les continents à partir des années 1990. On considère

que 10 à 25 % des avortements chez les bovins lui sont attribués. Dans plusieurs pays, *Neospora* est la cause la plus fréquemment diagnostiquée d'avortement chez les bovins (CPAQ, 1998).

II.1.3.2. La trichomonose

C'est une affection vénérienne causée par un protozoaire flagellé appelé *Tritrichomonas fetus*. Le parasite est porté asymptomatiquement chez le taureau (Bicknell et al., 1994). Au sein d'un troupeau, la trichomonose bovine évolue sous forme enzootique et atteint les animaux des deux sexes. Les femelles impubères ne sont pas contaminées et les jeunes taureaux sont moins réceptifs que les adultes.

II.1.3.3. L'avortement mycosique

De nombreux champignons sont isolés lors d'avortement, le plus important est représenté par *Aspergillus fumigatus* retrouvé dans 60 à 80 % des cas (Peter, 2000), suivi par *Absidia*, *Mucor*, *Rhizopus* spp et *Candida* (Carlyle, 1996).

L'avortement survient en général en période hivernale, entre janvier et mars, période où les aliments sont fréquemment moisissés (Peter, 2000).

II.2. Epidémiologie des avortements infectieux

Nous présentons l'aspect épidémiologique des principales affections abortives (source de l'agent pathogène, Mode de transmission, allure des avortements) sous forme synthétique dans le tableau I.

Tableau I : Epidémiologie des principales affections abortives

Affection	Source	Mode de transmission	Allure des avortements
Brucellose	Porteurs sains, fœtus, annexes, eaux fœtales, lochies, lait, locaux infectés (1).	Pénétration par toutes les muqueuses (1).	Enzootique à Epizootique (1).
Salmonellose	Porteurs sains, malades, fèces, urines, lait, milieu extérieur, oiseaux (2).	Portage digestif Pénétration digestive (2).	Sporadique parfois Enzootique (2).
Listériose	Portage digestif, ensilage, lait (3).	Pénétration par toutes les muqueuses (Voie digestive+++)(3).	Sporadique (3).
Leptospirose	Porteurs sains, malades, urines, lait, contenu utérin (4).	Pénétration par toutes les muqueuses, piqûres, plaies cutanées (2).	Sporadique parfois Enzootique (2).
Fièvre Q	Fœtus, annexes, sécrétions utérines, lochies, milieu extérieur, tiques, urines, excréments (5).	Pénétration par toutes les muqueuses, piqûres de tiques (5).	Enzootique (5).
Chlamydirose	Fœtus, annexes, sécrétions utérines, lochies, lait, locaux infectés, milieu extérieur (1).	Pénétration par toutes les muqueuses (1).	Epizootique (6).
IBR	Porteurs sains, malades, fèces, urines, lait, contenu utérin, semence (1).	Pénétration par toutes les muqueuses. Transmission par insémination et transfert d'embryon (1).	Sporadique (2).
BVD	Porteurs sain IPI, malades, fèces, urines, lait, contenu utérin, semence (2).	Pénétration par toutes les muqueuses. Risque de transmission par semence (insémination) (1).	Enzootique (2).
Néosporose	Aliments et eau souille par les Okystes (7).	Voie orale ou voie verticale (8).	Enzootique (8).

(1): Moreau., 2000

(4): Anderson., 2007

(7): Journal et al., 2005

(2): Tainturier et al., 1997

(5): Guatteo et al., 2005

(8): Journal., 2005

(3): Millemann et al., 2000

(6): Degraives et al., 2004

II.3. Période d'apparition des avortements

La période de la gestation durant laquelle les avortements sont fréquents en fonction de l'agent étiologique est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau II : Apparition des avortements en fonction du stade de gestation (GDS 2012).

Maladies abortives	2mois	3mois	4mois	5mois	6mois	7mois	8mois	9mois
Brucellose					X	X	X	
Salmonellose					X	X	X	X
Listériose			X	X	X	X	X	
leptospirose			X	X	X	X	X	X
Fièvre Q						X	X	X
Chlamydirose							X	X
IBR			X	X	X	X	X	X
BVD						X	X	X
Schmallenberg							X	X
Néosporose		X	X	X	X	X	X	X

Un diagnostic étiologique précis des avortements infectieux est souvent délicat, le taux de réussite ne dépasse jamais les 50%, certains auteurs l'estiment à 30 % (Peter, 2000) et entre 23 et 46% (Lugt et Lane, 2000).

Afin d'établir un diagnostic étiologique il est impératif d'associer un diagnostic clinique à un diagnostic expérimental.

III.1. Diagnostic clinique des avortements infectieux

Les symptômes observés chez les femelles qui avortent ou au niveau des élevages, les lésions placentaires et les lésions fœtales occasionnés par les différents agents abortifs sont synthétisés dans le tableau III.

Tableau III: Symptômes et lésions des principales affections abortives

Maladies	Symptômes	Lésions placentaires	Lésions fœtales
Brucellose	<ul style="list-style-type: none"> - 80% des animaux exposés au germe avortent. (1) - Orchite chez le mâle. - Arthrite chez les deux sexes - Rétentions placentaires. - Métrites et infertilités. - Boiteries et mammites. (2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta épais de la consistance du cuir et oedémateux -Nécrose des cotylédons (2). 	<ul style="list-style-type: none"> - Œdème sous-cutané important. - Exsudat sero-sanguinolent dans les cavités splanchniques. - Parfois pneumonie (2)
Salmonellose	<ul style="list-style-type: none"> - Singes généraux (fièvre, léthargie). - Singes locaux (Forme Digestive, génitale, Septicémique, Respiratoire. - 5 à 10% des femelles avortent tardivement avec rétention placentaire.(3) 	<ul style="list-style-type: none"> -Placentite et lésions nécrotique au niveau des cotylédons (4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Un œdème sous cutané - congestion et nécrose du foie et poumons. - Nécrose hémorragique des cotylédons (5)
Listériose	<ul style="list-style-type: none"> - Avortement sporadique. - Encéphalite - Parfois septicémie. - Métrite et Rétention placentaire.(6) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta présente des zones de nécrose jaunâtre en points d'épingle sont localisées sur les villosités des cotylédons et une placentite inter-cotylédonaire exsudat rouge/brun. (4) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fœtus autolysé ou momifié. - Foyers de nécrose hépatique, splénique, cardiaque et pulmonaire avec liquide souvent sero-hémorragique. (4).
Leptospirose	<ul style="list-style-type: none"> - Avortement dans 3 à 10% des cas. - Ictère. - Infections urinaires - photosensibilisation. (7). - Hépatonéphrite et mammite.(2) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placentite (8). 	<ul style="list-style-type: none"> -L'avorton est fréquemment lyse et lors d'avortement proche de terme, ictérique dans certain cas on peut observer une nécrose tubulaire rénale, néphrite interstitielle et méningite suppurative (9).
Fièvre Q	<ul style="list-style-type: none"> - Avortements dans 20% des cas. - Naissance des veaux chétifs et prématurés - Métrite et retour en chaleurs.(10) 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta est oedémateux ou gélatineux, le mucus présente une couleur violacée ou marron - Les cotylédons sont nécrotique et les membranes sont épaissies et solides (4). 	<ul style="list-style-type: none"> -Absence de lésions typiques. (1).

Suite du tableau III

Maladies	Symptômes	Lésions placentaires	Lésions fœtales
Chlamydiaose	<ul style="list-style-type: none"> - Avortement (11) - Endométrite, repeat breeding, vaginite (12). - Infertilité sub-clinique (13) - Arthrites, conjonctivite encéphalomyélite, - Rétention placentaire et métrites (14). 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta purulent nécrotique (15). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ascite et œdème sous cutané, pétéchies au niveau de la bouche et de la langue - Nodules hépatique et lésions rénales telle que des hémorragies sous capsulaire (11).
IBR	<ul style="list-style-type: none"> - Avortement dans le dernier trimestre de gestation. - Vulvo-vaginites pustuleuses accompagné d'anorexie et de dépression - Balanoposthites chez le taureau (16). - Métrites (17). 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta nécrosé avec œdèmes extensifs. (18). 	<ul style="list-style-type: none"> - Lésions de nécrose multifocale généralisées, avec réaction inflammatoire modérée. - Peut être momifié. (18).
BVD	<ul style="list-style-type: none"> - Troubles majeurs de la reproduction. - Affections respiratoire et diarrhéiques. - Retard de croissance des veaux (1) 	<ul style="list-style-type: none"> - Le placenta présente une vasculite, œdème, des phénomènes de congestion et d'hémorragie, et de la nécrose. (19). 	<ul style="list-style-type: none"> - Des lésions pulmonaires et du myocarde (20). - Certain fœtus présente une hypoplasie ou une dysplasie rénale et pulmonaire, et des malformations congénitales. (21).
SBV	<ul style="list-style-type: none"> - Le principal signe clinique est Avortements. (22). 	<ul style="list-style-type: none"> Lésions de placenta non spécifiques de ce virus (23). 	<ul style="list-style-type: none"> - Le fœtus présente de l'arthrogrypose, malformations vertébrale (forticolis, ankylose, scoliose) et de système nerveux central (hydranencéphalie, une porencephalie, hydrocéphalie et une hypoplasie cérébrale) (24)
Néosporose	<ul style="list-style-type: none"> - Le principal signe clinique est l'avortement (25). 	<ul style="list-style-type: none"> - Placenta œdémateux et nécrosé. (26). 	<ul style="list-style-type: none"> -Autolyse modéré -Parfois une momification -Une encéphalite et une myocardite (4).

- (1) : GDS., 2013. (2) : Blood et al., 1976. (3) : Gorreau et al., 2008. (4) : Lefever et al., 2010. (5) : Caron et al., 1997. (6) : Millemann et al., 2000 (7) : Camart et al., 2012. (8) : Gyles et al., 2010. (9) : Anderson et al., 2007. (10) : FEADER., 2010. (11) : Fred., 1984. (12) : Godin et al., 2008 (13) : Kalteneboeck et al., 2005. (14) : Euzeby 2001. (15) : Borel et al., 2006. (16) : Murphy et al., 1999. (17) : Thiry et al., 1997. (18) : Thiry E., 2000 (19) : Grooms et al., 2004. (20) : Murray., 1991. (21) : Anderson., 2007. (22) : Doceul et al., 2013. (23) : Bricout., 2014. (24) : Herder et al., 2012 (25) : Anderson et al., 1994. (26) : Georgieva et al., 2006

III.2. Diagnostic expérimental des avortements infectieux

De nombreux tests sont proposés pour le diagnostic des avortements infectieux, certains mettent en évidence l'agent pathogène lui-même (examen direct) et d'autres mettent en évidence les anticorps circulants (Sérologie).

Nous présentons une synthèse des principaux tests utilisés pour le diagnostic des avortements infectieux dans le tableau IV.

Tableau IV: Diagnostic des avortements infectieux

Maladies	Diagnostic direct	Sérologie
Brucellose	Culture à partir du: - Contenu stomacal du fœtus. - Placenta. - Liquide utérin, - Lait et du sperme (1).	- Epreuve à l'antigène tamponné. - Fixation du complément. - ELISA. - Ring test (1).
Salmonellose	- Culture à partir du: Placenta ou foie de l'avorton.(2).	-Seroagglutination sur tube avec antigène O (3).
Listériose	- Culture à partir de l'estomac fœtal, le placenta et le liquide utérin. (1)	Séroagglutination avec l'antigène "O" et "H" (1).
Leptospirose	- Culture à partir du liquide pleural, des reins et du foie du fœtus (1).	- Seroagglutination sur lame puis une serotypage (4).
Fièvre Q	-Culture à partir des cotylédons placentaires, organes d'avorton ou prélèvements vaginaux (5).	- Fixation du complément. - ELISA. - Immunofluorescence indirecte (6).
Chlamydirose	-Culture à partir du placenta, fœtus, écouvillons vaginaux (7).	- Fixation du complément - ELISA (7).
IBR	-Isolement à partir des écouvillons nasaux (8).	- ELISA. - Immunofluorescence - PCR (9).
BVD	-Isolement à partir des organes, la peau, les leucocytes et la salive. (8).	- ELISA - Immunofluorescence indirecte (8).
SVB	-Isolement à partir du cerveau, cordon ombilical et moelle épinière du fœtus (10).	- ELISA - Immunofluorescence indirecte - Épreuve de neutralisation. - PCR (10)
Néosporose	-Isolement à partir des avortons (fœtus entier) (11).	- ELISA, PCR - Immunofluorescence indirecte (11).

(1) : Blood et al.,1976. (2) : Bachy., 2012. (3) : Moreau., 2000. (4) : Grooms et al., 2005.

(5) : Guatteo et al., 2005. (6) : Guatteo et al., 2009. (7) : Godin et al., 2008. (8) : Thiry., 2000

(9) : ACERSA., 2013. (10) : Herder et al., 2012. (11) : Guillet., 2005.

L'identification des agents incriminés dans un avortement est souvent difficile et repose sur un certain nombre de critères tels que : la décision des éleveurs à déclarer chaque avortement, le diagnostic (en tenant compte de la clinique, de l'épidémiologie, et du laboratoire). Toutefois, avant d'entreprendre ses recherches, le vétérinaire doit éliminer toutes éventualités d'un parasitisme massif, d'une sous nutrition, d'un accident ou d'un traitement préalable (corticoïdes, œstrogènes).

VI.1. Déclaration obligatoire des avortements :

De par leur contexte épidémiologique (contagiosité) et leur aspect sanitaire (critère zoonotique), les avortements d'origines infectieuses doivent faire objet d'une déclaration obligatoire auprès des services sanitaires comme l'y oblige la législation Algérienne, indiquée dans l'article 2 de la loi apparue dans le journal officiel en 2006 portant sur les maladies à déclaration obligatoire.

La sensibilisation des éleveurs pour effectuer une déclaration d'avortements s'impose en raison des pertes économiques (perte du veau, décalage de lactation) d'une part, et de l'aspect zoonotique de certaines maladies abortives d'autre part. Toutefois, la difficulté réside dans l'identification du germe causal, en effet dans de nombreuses situations, les avortements présentent un symptôme commun à diverses maladies. La démarche consiste à avertir le vétérinaire sanitaire afin d'effectuer les prélèvements nécessaires le plutôt possible (Bronner et al., 2013).

Généralement, dès que le taux d'avortement est supérieur à 2% dans une région ou à 03 cas répétés sur une courte période, une recherche de la cause de cet avortement est indispensable. Elle va permettre de mettre en place des mesures préventives afin de juguler le problème et empêcher des pertes supérieures à celles déjà subies (Joly, 2007).

IV.2. Prophylaxie des affections abortives :

Par définition une prophylaxie est l'ensemble des moyens mis en oeuvre pour empêcher l'apparition, l'aggravation ou l'extension d'une maladie (Larousse, 2010).

Ces moyens sont définies par les mesures de prévention sanitaire (déclaration de suspicion, prélèvements et analyses de laboratoire) ou médicales (vaccination). (Moreau, 2000).

IV.2.1. Prophylaxie sanitaire :

Malgré l'hétérogénéité des agents à l'origine des avortements infectieux, la prophylaxie sanitaire proposée peut s'étendre à tous les agents dans la mesure du possible, elle englobe des mesures réalisées sur deux grandes échelles, à savoir mesures offensives et autres défensives :

IV.2.1. 1. Les mesures offensives :

Se sont les mesures applicables lors de survenue de cas d'avortements dans un cheptel, ainsi selon Fontaine (1992), elle repose sur :

- Le diagnostic précoce de l'étiologie de l'avortement.
- Le dépistage des cheptels et des animaux infectés inapparents. Cela suppose d'une part une organisation destinée à la réalisation des prélèvements nécessaires, d'autre parts une infrastructure dotée de laboratoire capable d'assurer les examens et tests de laboratoire appropriés.
- L'isolement et l'abattage précoce de tous les animaux reconnus infectés (Ex : cas de brucellose).
- L'isolement des parturientes et désinfection des locaux et matériels.
- L'autoprotection des éleveurs, leurs entourages et des vétérinaires, surtout en cas d'une zoonose.
- La destruction des matières virulentes potentielles (avortons, placenta).
- Pasteurisation ou stérilisation du lait avant commercialisation, et éviter sa consommation à l'état cru.

IV.2.1.2. Les mesures défensives :

Elles visent à prévenir l'apparition des maladies dans les élevages indemnes en appliquant les recommandations de (FEADER, 2010):

- Contrôler les animaux avant leur introduction dans un cheptel sein par mise en quarantaine et exiger qu'ils proviennent d'une exploitation indemne.

- Eviter tous contact avec les animaux infectés des fermes mitoyennes, des transactions commerciales, et les pâturages communs.
- Contrôler sérologiquement les géniteurs, surtout lors de saillie naturelle.
- Lutter contre les vecteurs biologiques susceptibles de véhiculer et transmettre un agent pathogène quelconque.
- Eviter au maximum tout contact avec d'autres espèces au sein de l'élevage ou du voisinage (cas des carnivores lors de Néosporose).
- Application d'un protocole d'hygiène et désinfection des locaux et du matériel.
- Contrôler la nutrition, les conditions d'élevage (aération, lumière, humidité, eau) et suivre les programmes de déparasitage.

IV.2.2. Prophylaxie médicale :

Le principe de cette prophylaxie repose sur la stimulation de l'immunité de l'animal par l'acte vaccinal. Cependant, cette méthode a elle seule, ne permet pas l'éradication d'une maladie, ce n'est qu'une technique d'appoint indiquée en milieu soit, fortement infectés afin de limiter les pertes économiques liées aux avortements, ou moyennement infectés ou menacés afin de limiter le nombre de foyers et favoriser ainsi leurs éliminations par des mesures sanitaires (Van Saceghem, 2002).

Par contre, sa réalisation est contre indiquée dans les régions indemnes en raison des interférences qui surviennent avec les dépistages sérologiques lors des opérations de surveillance sanitaires qui permettent de déceler des contaminations accidentelles.

Certains pays étrangers pratiquent la vaccination contre la brucellose (souche Buck19), possédant un pouvoir pathogène résiduel faible, cependant elle ne confère pas une résistance totale contre cet agent microbien, en effet le sujet vacciné, contaminé, peut malgré cela manifester une Brucellose clinique (Murray et *al.*, 1998).

En Algérie, les campagnes de vaccinations organisées ne visent pas les agents infectieux abortifs, à l'exception de la vaccination anti-brucellique sur les petits ruminants qui a débuté en 2006 dans certaines wilayas pilotes suite à l'arrêté interministériel du 13 juin 2005 (JORA, 2005).

IV.2.3. La prophylaxie mixte :

C'est la procédure qui associe les deux précédentes, à savoir, la combinaison de l'abattage des animaux reconnus infectés et la vaccination sélectives limitée à un groupe d'âge donné ou a une zone de pays en fonction du niveau de prévalence.

Il est évident que le choix d'une stratégie dans une région dépendra de la prévalence de la maladie dans cette dernière (Benkirane, 2001). Il est à signaler que dans le cadre de la prophylaxie des avortements, la majorité des pays du monde ne se sont intéressé qu'aux avortements brucelliques, ils ont établi pour cela des programmes nationaux qui visaient des objectifs à court, moyen et long terme.

ETUDE EXPERIMENTALE

Objectifs

Matériel et méthodes

Résultats et discussion

Conclusion et Recommandations

La présente étude est une enquête descriptive sur les avortements en élevages bovins dans deux wilayas du centre du pays.

I. Zone et période de l'étude :

Nous avons réalisée notre étude au niveau des élevages bovins des wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira (cf. figure 2 et 3), durant la période s'étalant d'octobre 2014 à Mai 2015.

II. Matériel et méthodes :

II.1. Matériel :

Nous avons mené notre étude par le biais de deux questionnaires:

- **Le premier questionnaire** est mené au niveau des élevages bovins (présentant ou pas des avortements), il est composé de 15 questions (cf. annexe 1) qui traitent les aspects suivants:
 - ❖ Renseignements concernant les avortements
 - ❖ Renseignements concernant les caractéristiques générales de l'exploitation.
 - ❖ Renseignements sur l'état sanitaire du troupeau.
 - ❖ Renseignements sur le mode de reproduction.
- **Le deuxième questionnaire** s'intéresse aux vaches ayant présenté un avortement récent, avec 08 questions (cf. annexe 2), il porte sur :
 - ❖ L'identification de la femelle ayant avorté (race, origine, ...).
 - ❖ Les renseignements sur l'avortement de la femelle concernée (parité, stade de gestation...).
 - ❖ La conduite de l'éleveur face à un cas d'avortement (cf. annexe 2).

II.2. Méthodes:

II.2.1. Echantillonnage

Il s'agit d'un échantillonnage aléatoire basé sur l'accessibilité des élevages et surtout l'acceptation des éleveurs à coopérer avec nous.

L'échantillon a porté sur un total de 55 élevages et 38 femelles présentant un avortement.

Les élevages étudiés se répartissent en :

- 23 élevages situés dans différentes localités de la wilaya de Bouira, à savoir : Chorfa, Dirah, Taghzout, et bouira centre.
- 32 élevages situés dans différentes localités de la wilaya de Tizi-Ouzou, à savoir: Irdjen, Beni-aissi, Beni-doula, Tizi-rached, Ait-mahmoud, Tizi-ouzou, Tizi-n'lata, Ouadhia, Iloula, Freha, Tizirt, Ouagnoune, Makouda, Mekla.

La distribution de l'échantillon dans les différentes localités des wilayas de Tizi-Ouzou et Bouira est présentée dans les figures 2 et 3 respectivement.

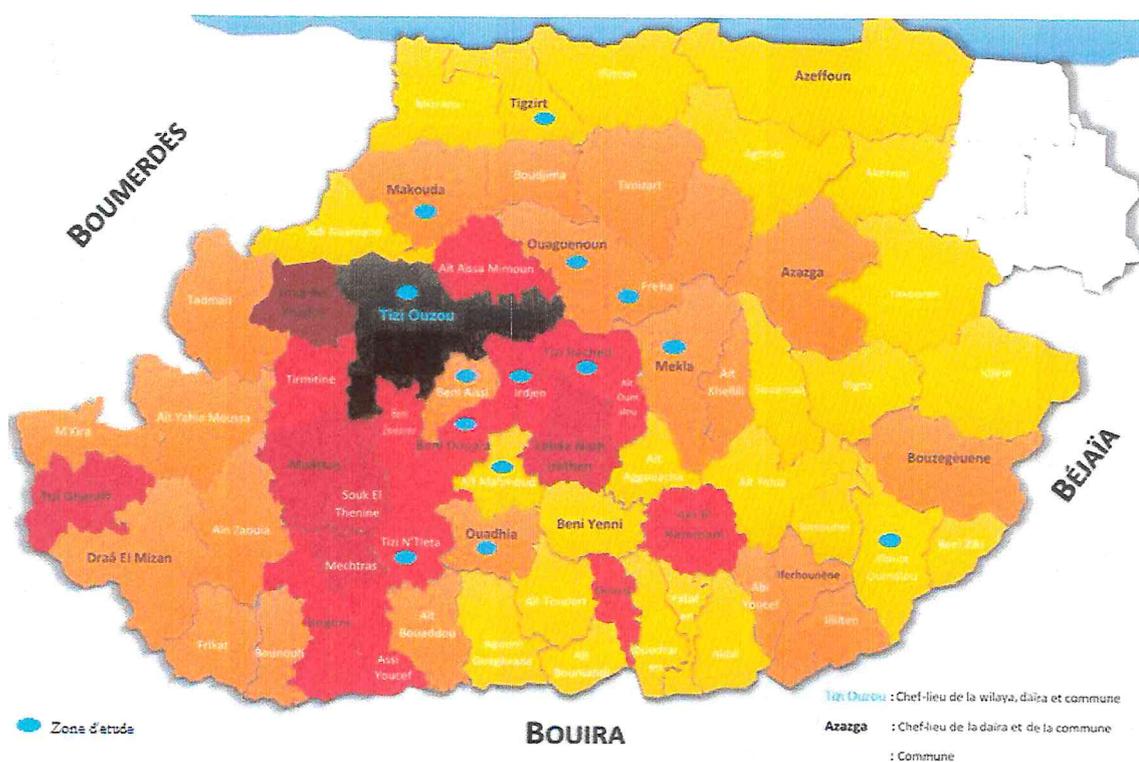


Figure 2 : Répartition de l'échantillon dans les localités de la wilaya de Tizi-ouzou

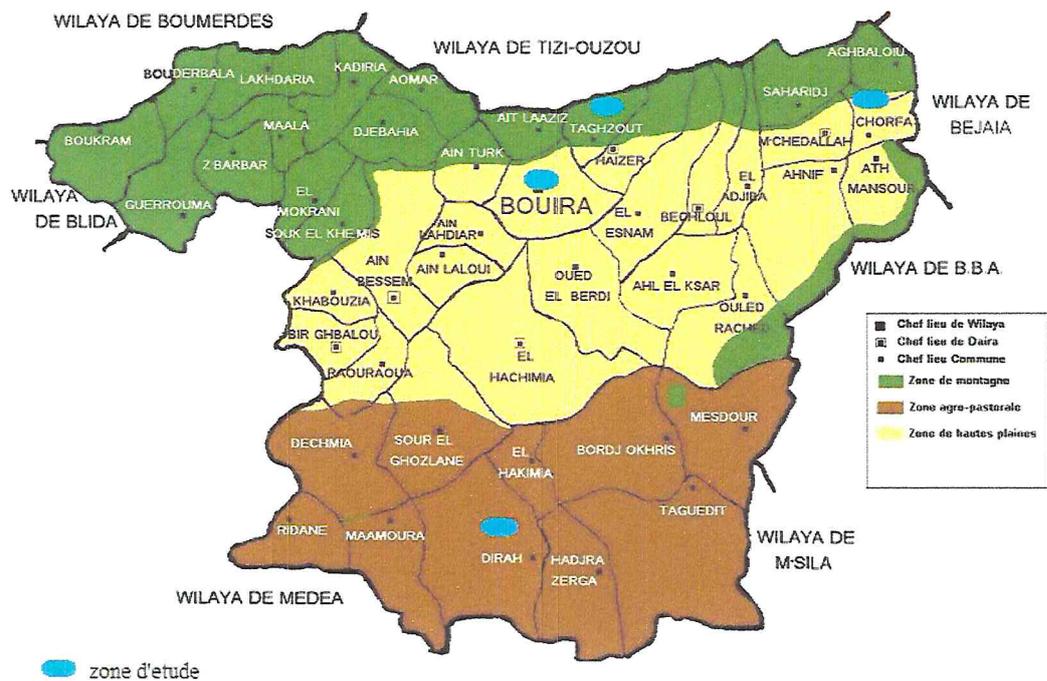


Figure 3 : Répartition de l'échantillon dans les localités de la wilaya de Bouira

II.1.2. Réalisation et traitement des questionnaires

Les questionnaires ont été remplis lors d'un entretien avec les éleveurs de bovins laitiers des deux wilayas. Ces derniers font partie de la clientèle de vétérinaires privés qui nous ont porté leur précieuse aide.

Chaque questionnaire a été traité manuellement, puis saisi sur fichier de Microsoft office Excel pour être analysé. Les taux pour chaque question ont été calculés par Excel.

Nous exposons les résultats suivis simultanément par leurs discussions, ils sont présentés selon l'ordre suivant :

1. Etude descriptive des avortements au niveau des élevages.
2. Etude descriptive des femelles ayant avortées.

I. ETUDE DESCRIPTIVE DES AVORTEMENTS AU NIVEAU DES ELEVAGES

I.1. Expérience professionnelle des éleveurs :

Nous avons entamé notre étude par l'expérience professionnelle des éleveurs afin d'estimer l'aptitude de ces derniers à donner des réponses plus ou moins exactes à notre questionnaire en fonction de leur ancienneté dans le domaine. Elle est répartie en 4 classes comme le montre le tableau ci-dessous :

Tableau V : Expérience professionnelle des éleveurs

Années	Nbr	%
[0-10] ans	36	65.42
[11-20] ans	12	21.81
> 20 ans	07	12.72
Total	55	100

La majorité des éleveurs ont une faible expérience dans le domaine de l'élevage des bovins, soit 65.42% qui ont moins de dix ans, un même constat a été rapporté par Houti et Douadia (2011). Ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'avec les nouvelles politiques d'encouragement et de promotion de la production laitière, de nombreux jeunes s'investissent dans le domaine de l'élevage de la vache laitière. Par ailleurs, il existe le facteur de transfert de la profession d'une génération à une autre faisant que les élevages soient gérés par de jeunes personnes.

Il est clair qu'une détection des avortements dépendra grandement de l'expérience professionnelle de l'éleveur et cela beaucoup plus lorsqu'il s'agit de grands effectifs et de mortalités embryonnaires au cours desquelles l'avorton et les arrière-faix ne sont pas visibles.

I.2. Caractéristiques générales des avortements :

La prévalence des avortements dans les élevages, leur saison de survenue ainsi que leur allure sont présentés ci-après.

I.2.1. Prévalence des avortements au niveau des élevages

Le taux d'élevages avec avortement durant l'année en cours et durant les trois dernières années est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau VI : Prévalence des avortements

Périodes	Nbr d'élevages	Elevages avec avortements	%
Année en cours	55	29	52.72
Trois dernières années	55	18	32.73

Plus de la moitié des élevages visités (52.72%) déclarent avoir eu des avortements cette année, et presque le tiers (32,73%) durant les trois années précédentes. Ce qui montre que cette entité est un problème majeur dans l'élevage laitier. Plusieurs facteurs peuvent s'associer pour les provoquer dont la mauvaise gestion des éleveurs, le microbisme, les mauvaises conditions d'hygiène et les facteurs d'environnement.

Il est à noter qu'au sein d'un élevage, le taux annuel d'avortement considéré généralement comme acceptable doit être inférieur à 5% (Murray et al., 1998). Même si notre étude a montré une prévalence d'élevage élevée, elle ne concerne qu'un échantillon et ne reflète pas la prévalence réelle dans la région.

I.2. 2. Saison de survenue des avortements

Les saisons au cours desquelles surviennent le plus fréquemment les avortements sont présentés dans le tableau qui suit :

Tableau VII : Fréquence des avortements en fonction des saisons

Saisons	Nbr	%
Eté	06	10,90
Automne	04	7,22
Hiver	03	5,45
Printemps	07	12,8
Non spécifié	35	63,63
Total	55	100

On constate que la majorité des éleveurs (63.63%) ne voient pas de prédominance d'une saison particulière pour l'apparition des avortements. Pour ceux qui ont répondu, les avis étaient très dispersés entre les saisons. Une légère prédominance a été observée pour les saisons (été- printemps), ceci peut s'expliquer, par les conditions climatiques adéquates pour la multiplication et la dissémination des agents abortifs.

Dahmani et Tigoulmamine (2011) ont rapporté des pics d'avortements entre juin et septembre, par contre, Hanzen (2006) a démontré que la fréquence des avortements augmentait pendant la période hivernale, correspondant à la saison d'ouverture des silos, pouvant ainsi faire penser à la listériose ou à une infestation par des levures.

I.2.3. Allure des avortements

L'allure des avortements (sporadique ou multiple) recensés dans les élevages est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau VIII : Allure des avortements

Allure		Nbr	%
Unique	1/mois	10	26.31
	1/3mois	03	7.89
	1/6mois	09	23.68
Multiple		04	10.52
Non spécifié		12	31.6
Total		38	100

On constate qu'un nombre élevé d'élevages (26.31%) parmi ceux qui ont répondu ont signalé la présence d'un avortement par mois ce qui traduit une relative fréquence des avortements. Les résultats rapportés par Houti et Douadia (2011) n'ont pas signalé de cas par mois, mais ont rapporté un taux de 16,27% pour (1 avortement/ trimestre).

I.3. Répartition des avortements en fonction des caractéristiques des élevages

La présence ou non des avortements en fonction des caractéristiques générales des élevages sont présentés ci-après :

I.3.1. Effectif :

La répartition des avortements en fonction des effectifs d'élevages est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau IX : Répartition des avortements en fonction des effectifs

Effectif (têtes)	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
≤ 10	13	59.10	09	40.90	22
]10-30]	18	78.26	05	21.74	23
>30	07	70	03	30	10

A partir du tableau (IX) on constate que pour des effectifs ≤ 10 têtes, les taux d'élevages avec ou sans avortements sont proches. Cependant, pour les élevages dont l'effectif est supérieur à 10 têtes, les taux d'élevages avec avortements semblent être supérieurs à ceux d'élevages sans avortements. Il se pourrait que la taille de l'élevage ait un impact sur les avortements, cela devrait être confirmé statistiquement.

Il a été rapporté par Dramchini (2007), dans son étude portant sur les principales causes infectieuses d'avortement chez les bovins, qu'il n'y a pas d'effet particulier de la taille du troupeau sur le nombre de fermes avec avortement.

I.3.2. Type d'élevage et de stabulation

La présence ou non des avortements en fonction du type d'élevage et de stabulation sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau X : Répartition des avortements en fonction du type d'élevage et de stabulation

Types d'élevages et de stabulation		Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
		Nbr	%	Nbr	%	
Types d'élevages	Intensif	05	71.42	02	28.58	07
	Extensif	04	80	01	20	05
	Semi-intensif	29	67.44	14	32.56	43
Types de Stabulation	Libre	01	100	00	00	01
	Entravée	17	56.66	13	43.34	30
	Semi-entravée	20	83.33	04	16.67	24

A partir du tableau (X) on constate que se sont les élevages extensifs qui affichent le plus d'avortements. De plus les élevages à stabulation semi entravée ont plus d'avortements comparativement aux élevages entravés (83.33% vs 56.66%), les élevages à stabulation libre étant minoritaires représentés par un seul élevage. Il est probable que le fait que les vaches soient maintenues en extensif et/ou en semi entravé leur permet d'être en contact étroit les unes des autres facilitant la contamination par des agents pathogènes abortifs

I.3.3. Mesures prises lors d'introduction d'un nouvel animal

La présence ou non des avortements en fonction des mesures prises par l'éleveur lors de l'introduction d'un nouvel animal est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XI : Répartition des avortements en fonction des mesures prises lors d'une nouvelle introduction

Mesures prises		Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
		Nbr	%	Nbr	%	
Dépistage des Animaux	Oui	11	52.38	10	47.62	21
	Non	27	79.42	07	20.58	34
Mises-en Quarantaine	Oui	10	55.55	08	44.45	18
	Non	28	75.67	09	24.33	37

On constate que pour les élevages dépistés les taux d'élevages avec et sans avortements sont proches, par contre pour les élevages non dépistés, il y a plus d'élevages avec avortements (79.42% vs 20.58%).

De même pour les élevages qui appliquent la quarantaine les taux sont proches entre élevages avec et sans avortements (55.55% vs 44.45%), contrairement à ceux qui ne l'appliquent pas où le taux d'élevages avec avortements est supérieur à celui des élevages sans avortements (75.67% vs 24.33%).

Par ailleurs, on constate que 34/55 éleveurs soit (61.81%) et 37/55 éleveurs soit (67.27%) ne dépistent pas et n'appliquent pas la quarantaine respectivement. Un constat similaire a été rapporté par Houti et Douadia (2011) qui ont montré que près de 42% des éleveurs intègrent directement les nouveaux animaux à ceux déjà présents dans l'étable.

Dahmani et Tigoulmamine (2011), ont rapporté que 15 cas d'avortements survenus dans des élevages ont fait suite à l'achat d'une nouvelle femelle.

Nos résultats montrent bien l'intérêt de l'application de la quarantaine et du dépistage des animaux avant leur introduction dans la prophylaxie des avortements. En effet, une vache brucellique chronique peut ne présenter aucun signe clinique révélateur tout en étant excrétrice de la bactérie dans ses diverses sécrétions contaminant ainsi ses congénères et l'environnement.

I.3.4. Présence d'autres espèces animales

La présence ou non des avortements en fonction des espèces animales présentes en concomitance avec les bovins est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XII : Répartition des avortements en fonction de la présence d'autres espèces animales

Espèces	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
Ovins	13	65	07	35	20
Caprins	00	00	02	100	02
Equins	03	60	02	40	05
Volaille	08	50	08	50	16
Chiens	21	70	09	30	30
Chats	07	41.17	10	58.83	17

Le tableau montre un effet probable de la présence de certaines espèces animales sur les avortements particulièrement les ovins et les chiens représentés par 65% et 70 % des élevages avec avortements respectivement. Seule une analyse statistique pourrait confirmer cet effet.

Selon Dahmani et Tigoulmamine (2011) il a été rapporté 20 cas d'avortements suite à la présence de chien dans les fermes et selon Dramchini (2007), il a été rapporté la présence d'un effet très significatif entre la présence de chiens et les avortements.

Nous expliquons cela par le fait que le chien est l'hôte définitif et parfois intermédiaire du parasite *Neospora caninum*. Cette hypothèse s'appuie sur les propos de Dijkstra et al., (2001),

qui ont démontré que les chiens se contaminent par ingestion de placenta et/ou de liquides utérins des vaches infectées, et contaminent les eaux et les aliments par leurs fèces.

Par ailleurs, dans une étude réalisée au Québec, Paré et al., (1998), rapportent que la présence et le nombre de chiens dans une ferme sont corrélés avec un plus grand risque d'infection par la néosporose.

Concernant l'effet des ovins, nous pouvons l'expliquer par le fait que les ovins et caprins sont les principaux réservoirs de la Brucellose en Algérie (Rahal, 2009). Ces mêmes espèces peuvent abriter d'autre agents capables d'induire des avortements a savoir *Coxiella burnetii* (Rodolakis, 2006) et *Salmonella* (carter et al, 1983), qui peuvent être introduites dans une étable lorsque l'éleveur achète des moutons infectés, loue des béliers infectés, ou suite a toutes pratiques faisant introduire un animal étranger dans la ferme.

La présence de volaille n'a pas montré d'effet sur les avortements dans notre étude, contrairement à Dahmani et Tigoulmamine (2011) qui ont mentionné 32 cas d'avortements suite a la présence de volailles dans les fermes. Un effet probable pourrait s'expliquer par le contact direct ou indirect de la volaille avec les vaches, ce qui corrobore avec l'hypothèse de Evans et al., (1996) sur le rôle des oiseaux susceptibles d'être source de *salmonella* et de *listeria* notamment par leurs déjections et leur contact avec les silos.

1.3.5. Présence de salle de vêlage

La présence ou non des avortements en fonction de l'existence d'une salle de vêlage est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XIII : Répartition des avortements selon la présence ou l'absence de salle de vêlage

Salle de vêlage	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
Oui	06	46.15	07	53.85	13
Non	32	76.20	10	23.80	42

On constate que les avortements seraient plus fréquents dans les élevages sans salle de vêlage (76.20% vs 23.8%). En effet, la salle de vêlage semble jouer un rôle dans le contrôle des avortements car l'isolement de la parturiente limiterait la dissémination des germes dans

les exploitations, diminuerait la contagion d'autres animaux et limiterait l'accès des chiens à l'avortant et ses tissus. Une salle de vêlage, serait donc indispensable dans un élevage, car elle représente un moyen de prévention contre les maladies infectieuses à caractère abortif.

I.4. Répartition des avortements en fonction du statut sanitaire des élevages

1.4.1. Dépistage des élevages

La présence ou non des avortements en fonction de l'application du dépistage semestriel contre la brucellose et la tuberculose est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XIV : Répartition des avortements en fonction du dépistage des élevages

Dépistage	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
Oui	16	72.72	06	27.28	22
Non	22	66.66	11	33.34	33

Il en ressort à partir du tableau que la majorité des élevages (33/55) soit 60% n'appliquent pas le dépistage semestriel de la tuberculose et de la brucellose ce qui est inquiétant du fait que la brucellose soit parmi les agents abortifs les plus redoutables. Nous observons une légère prédominance des élevages avec avortements (66.66%) parmi ceux ne pratiquant pas le dépistage, la brucellose pourrait avoir un lien avec ces avortements. Par ailleurs, même parmi les élevages dépistés, il en existe plusieurs qui enregistrent des avortements (72.72%), cela pourrait s'expliquer par d'autres origines abortives (infectieuses ou non infectieuses).

Dramchini (2007) dans son étude estime qu'il n'y a aucune différence entre les fermes où le dépistage a eu lieu ou non sur la survenue des cas d'avortements en rapportant 18 cas d'avortements dans des élevages dépistés.

1.4.2. Troubles sanitaires présents dans les élevages

La présence ou non des avortements en relation avec divers troubles sanitaires existants dans les élevages est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XV : Répartition des avortements en fonction des troubles sanitaires au niveau des élevages

Troubles	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
Digestifs	26	74.28	09	25.72	35
Respiratoires	11	68.75	05	31.25	16
Locomoteurs	17	77.28	05	22.72	22
Mammites	23	76.66	07	23.33	30
Reproduction	22	73.34	08	26.66	30
Autres	2	66.66	01	33.34	03

Il en ressort que le taux d'élevages avec avortements est supérieur à celui des élevages sans avortements pour chaque trouble observé dans les élevages. Cela pourrait s'expliquer par les signes cliniques secondaires qu'engendrent certains agents abortifs en concomitance avec les avortements. A titre d'exemple, on peut avoir des signes digestifs qui accompagnent les avortements lors d'une salmonellose ou d'une atteinte par le virus du *BVD* (Petit *et al.*, 2005), des signes respiratoire lors d'une atteinte par l'*IBR* et des signes locomoteurs ou génitaux lors d'une atteinte par des *Brucella* (Cynthia *et al.*, 2008).

I.5. Répartition des avortements en fonction des modes de mise à la reproduction

La présence ou non des avortements en relation avec le mode de mise à la reproduction est présentée dans le tableau ci-dessous

Tableau XVI : Répartition des avortements en fonction du mode de mise à la reproduction.

Mode	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
IA	27	71.06	11	28.94	38
SN	17	65.38	09	34.62	26

On constate que pour les deux types d'élevages (avec ou sans avortements), il n'y a pas de différence (de visu) entre la pratique de l'insémination artificielle et la saillie naturelle,

contrairement à Houti et Daoudia (2011) qui ont enregistré un taux d'avortement supérieur pour les élevages pratiquant l'insémination artificielle.

Quoique l'IA soit connue pour représenter un moyen essentiel pour minimiser le risque de transmission des maladies vénériennes (Chevallier et Humblot, 1998), certains auteurs affirment que de nombreux agents pathogènes peuvent être retrouvés dans le sperme et pouvant entraîner des infections génitales et des avortements chez la femelle gestante (Royal et al., 2000). Une telle éventualité est plutôt rare, suite au dépistage et aux contrôles pratiqués dans les centres d'IA. Ces mêmes auteurs ont démontré que ce procédé est plutôt impliqué dans les mortalités embryonnaires précoces et tardives.

I.6. Répartition des avortements en fonction du devenir du placenta

La présence ou non des avortements en relation avec la conduite de l'éleveur face à la gestion du placenta est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XVII : Répartition des avortements en fonction du devenir du placenta

Devenir du placenta	Elevages avec avortements		Elevages sans avortements		Total
	Nbr	%	Nbr	%	
Enterré	15	60	10	40	25
Jeté	22	75.86	07	24.14	29
Donné aux chiens	01	100	00	00	01

On constate que la majorité des éleveurs (30/55) pratiquent une conduite dangereuse soit en jetant le placenta et les arrièr-faix dans la nature ou en les donnant aux chiens. En effet, il apparaît clairement que ceux qui jettent le placenta dans la nature enregistrent plus d'avortements (75.86% vs 24.14%). Il est à noter que le fait de jeter le placenta constitue d'une part une source de contamination du pâturage qui aboutit à la contamination d'autres animaux initialement sains (bovins et petits ruminants), d'autre part, un accès facile à d'autres espèces telles que les chiens maintenant le cycle de l'agent pathogène (cas de *Néospora caninum*). Les éleveurs devraient être sensibilisés aux risques que représente cette pratique, afin de prendre les mesures hygiéniques et sanitaires nécessaires, pas seulement en cas d'avortement, mais aussi suite à tout vêlage normal ou présentant des complications.

II. ETUDE DESCRIPTIVE DES FEMELLES AYANT AVORTEES.

Une étude descriptive portant sur 38 femelles ayant présentées un avortement appartenant aux élevages visités est présentée dans ce qui suit :

II.1. Races des avortées

La fréquence des avortements en fonction des races est présentée dans le tableau ci-dessous:

Tableau XVIII : Races des vaches avortées

Races	Holstein	Montbéliarde	Fleckvieh	Croisée	Simmental
Nbr	08	19	03	06	02
%	21.05%	50%	7.89%	15.79%	5.26%
Total	100%				

La moitié des vaches ayant avortée (50%) sont des Montbéliardes qui sont des races mixtes orientées beaucoup plus vers une production laitière chez nous. Dans une étude épidémiologique des avortements chez les bovins réalisée par Benbernou et al. (1998) dans le département français des côtes d'Armor, il a été rapporté que les avortements sont plus fréquemment observés chez les races laitières. Cela peut être expliqué en partie par le fait que les vaches laitières font l'objet d'une surveillance minutieuse permettant de détecter les avortements. Par ailleurs, des facteurs génétiques pourraient être impliqués en formant un terrain plus favorable aux avortements.

II.2. Origine de la vache avortée

La fréquence des avortements en fonction de la provenance des femelles est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XIX : Origine des avortées

Origine	Née à la ferme	Achetée	Importée
Nbr	22	11	5
%	57.89%	28.94%	13.16%
Total	100%		

Nos résultats montrent que la plus part des vaches avortées sont nées à la ferme contrairement à Dramchini (2007) qui a rapporté que 67,50% des avortées sont des vaches importées. Nos résultats sont en faveur d'une présence antérieure des agents abortifs au niveau

de l'exploitation. Il peut s'agir d'une contamination du pâturage, de l'environnement, du taureau reproducteur ou bien d'infections latentes qui resurgissent.

II.3. Parité :

La fréquence des avortements en fonction que la femelle soit génisse, primipare ou multipare est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XX : Parité des avortées

Parité	Génisse	Primipare	Multipare
Nbr	09	03	26
%	23.68%	7.89%	68.42%
Total	100%		

Nos résultats montrent que la majorité des avortées sont des multipares (68.42%), il semble que le rang de lactation puisse avoir un effet sur les avortements. Dans une étude de Risco et al. (1999), il a été rapporté l'absence d'association significative entre la parité et l'avortement.

II.4. Mode de reproduction

La fréquence des avortements en fonction du mode de reproduction est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XXI : Mode de reproduction des avortées

Mode de reproduction	IA	SN
Nbr	25	13
%	65.79%	34.21%
Total	100%	

On constate que les avortements sont plus fréquents chez les vaches inséminées artificiellement (65.79%) comparativement à celles inséminées naturellement (34.21%).

L'insémination artificielle constitue un moyen essentiel de réduction du risque de transmission des maladies vénériennes. Cependant, des possibilités de contamination subsistent surtout lors du non respect des conditions d'hygiène du matériel et de la manipulation. Il s'agit le plus souvent des mortalités embryonnaires précoces et tardives, encore appelées avortement sub-clinique (Chevallier et Humblot, 1998 ; Royal et al, 2000).

Le recours à la saillie naturelle peut constituer une méthode alternative de reproduction sans risque de transmission d'agent pathogène à condition de maîtriser l'état sanitaire des taureaux et de bannir la pratique courante des éleveurs de louer un taureau pour la saillie ce qui constitue un risque potentiel de dissémination des maladies d'un élevage à un autre.

II.5. Stade de gestation

La fréquence des avortements en fonction du stade de gestation est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XXII : Stade de gestation des avortées

Stade de gestation	1 ^{er} Trimestre	2 ^{eme} Trimestre	3 ^{eme} Trimestre
Nbr	03	11	24
%	7.89%	28.94%	63.16%
Total	100%		

Dans notre étude, la majorité des avortements enregistrés sont observés au cours du 2^{eme} et 3^{eme} trimestre de gestation, soit (28.94%) et (63.16%) respectivement. Nos résultats concordent avec ceux de Higgins et al. (1981) qui rapportent une grande fréquence des avortements aux 2^{eme} et 3^{eme} trimestres avec 23,9% et 72,9% respectivement contre seulement 3,2% au 1^{er} trimestre. En fait la fréquence enregistrée au deux derniers trimestres est justifiée par la capacité des éleveurs à détecter l'avortement par le biais de l'avorton expulsé ou de ses arrière-faix chose qui est délicate au premier trimestre.

II.6. Gémellité

La fréquence des avortements en fonction d'une portée unique ou gémellaire est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau XXIII : Gestation unique ou gémellaire

Avorton actuel	Unique	Gémellaire
Nbr	37	01
%	97.37%	2.63%
Total	100%	

Nos résultats montrent que la majorité des vaches avortent d'un fœtus unique (97,37%). Cela est expliqué par la faible fréquence de la gémellité. En effet, selon Noakes et al. (2001), l'incidence de la gémellité est estimée à 1% en élevage laitier et à 0,5% en élevage allaitant.

Cette incidence varie aussi en fonction de la race (13% chez les Jersey, entre 3,1 et 3,3% chez les Holstein) et de l'âge (1,3% chez les génisses, 7% chez les vaches de moins de 10 ans).

II.7. Signes cliniques accompagnant l'avortement

Les signes cliniques observés chez les femelles suite à un avortement sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau XXIV : Signes cliniques accompagnant l'avortement

Signes	Métrites	Rétentions placentaires	Mammites	Dégradation de l'état général
Nbr	5	19	7	13
%	13.16%	50%	18.42%	34.21%
Total	100%			

Nous constatons que la moitié des avortements sont suivis de rétentions placentaires, la dégradation de l'état général est également assez fréquente, ce qui serait en faveur d'avortements infectieux. En effet, selon Tainturier et al. (1998) et Rodolakis, (2000), la rétention placentaire semble être assez fréquemment retrouvée lors d'avortements d'origine infectieuse.

II.8. Devenir du lait de l'avortée

La conduite de l'éleveur concernant le lait de l'avortée est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau XXV : Devenir du lait de l'avortée

Devenir de lait	Retiré de la consommation	Donné aux animaux	Aucune mesure
Nbr	9	12	17
%	23.68%	31.58%	44.74%
Total	100%		

On constate que la majorité des éleveurs (44.74%) n'adoptent aucune mesures particulière vis-à-vis du lait de l'avortée, ceci dit qu'il se peut qu'il soit mélangé avec le lait des vaches saines.

Selon FEADER (2010), le lait des femelles avortées doit être écarté de la consommation humaine et animale jusqu'à la négativation dans les cas de brucellose et jusqu'à et jusqu'à ce

que les écoulements vaginaux soient redevenus normaux. Dans les productions du lait cru, il est fortement recommandé de rechercher les *listeria* et les *salmonella*.

Le danger est représenté surtout pour la consommation humaine de lait cru contaminer ou utilisé en fabrication fromagère. En effet, selon Janbon (2000), la plus grande majorité des contaminations humaines par la brucellose en Arabie Saoudite est liée à la consommation de lait cru.

Conclusion

A l'issu de notre enquête nous pouvons déduire à travers l'étude descriptive réalisée au niveau des élevages que les avortements sont assez fréquents puisque plus de la moitié des élevages (52.72%) ont été concernés cette année. Ces derniers sont observés durant toutes les saisons et adoptent une allure plutôt sporadique qui est assez fréquente puisque 26.31% signalent un avortement/mois.

Par ailleurs il semble que les avortements sont plus fréquents dans les élevages avec un effectif supérieur à 10 têtes, ceux maintenus en mode extensif et à stabulation semi entravée.

La conduite de l'élevage, l'état sanitaire de l'élevage et le mode de reproduction adopté semblent avoir une relation avec les avortements.

Concernant l'étude descriptive des femelles avortées, il semble que l'avortement ait un lien avec la race, l'origine, la parité, le mode de reproduction et le stade de gestation des femelles. Ces liens supposés dans notre étude devraient être confirmés par des études plus élargies portant sur un échantillonnage étudié et surtout consolidés par des traitements statistiques adéquats.

Dans la présente étude, une fréquence importante des rétentions placentaires associée à la dégradation de l'état général chez les avortées serait en faveur des avortements infectieux. Une recherche des agents étiologiques s'avère alors plus que nécessaire en raison du danger que constituent certains agents abortifs pour la santé humaine.

Les résultats obtenus dans cette étude sont considérés comme préliminaires à des études futures, plus extensives, qui devront mesurer l'impact réel aussi bien économique que sanitaire au niveau des élevages mais également les répercussions sur la santé publique.

Recommandations

Au terme de cette étude nous proposons les recommandations suivantes :

- Aux autorités concernées de :
 - Déployer les moyens nécessaires pour mettre sur pied des structures spécialisées tel que des laboratoires afin de diagnostiquer et de mettre en évidence les germes à caractère abortif probablement zoonotique.
 - Imposer éventuellement pour les éleveurs et les vétérinaires des pénalités pour toute loi non respectée.
 - Programmer des formations dans l'élevage bovin et des campagnes de vulgarisation afin de sensibiliser les concernés de l'importance sanitaire et économique des avortements et des risques encourus suite à des ignorances ou des négligences de leur part.
 - D'encourager la collaboration entre l'état, les vétérinaires et les éleveurs afin de mieux gérer les dépistages, les campagnes de vaccinations, et les mesures sanitaires nécessaires (isolement et mise en quarantaine).
- Aux éleveurs de :
 - Respecter les normes zootechniques et sanitaires d'élevage.
 - Déclarer tous les cas d'avortements.



ANNEXES

Annexes

Annexes 01 :

1-Questionnaire de l'élevage bovin

Expérience professionnelle:.....ans									
Effectif pdt la visite		Mâles		Femelle		Femel gestantes		Veaux	
Type d'élevage		Intensif		Extensif		Semi- intensif			
Type de stabulation		Libre		Entravée		Semi entravée			
Les animaux achetés sont dépistés avant entrée				Oui		Non			
Mise en quarantaine des Ax à l'achat		Oui				Non			
Présence salle de vêlage		Oui		Non					
Présence d'autres animaux		Oui	Non	OV	CP	Equid	Vol	Chien	Chat
Elevage dépisté (brucellose et tuberculose)				oui		non			
Maladies fréquentes:		Digestiv	Respir	locomo		Mamte		Repro	Autre
Modalité de la mise à la reproduction				IA		SN			
Avortement cette année		Oui		Non	Combien:.....avort/.....femelles gestantes				
Avortement 3 dernières années		Oui		Non	Combien:				
Allure des avortements		Unique: 1/mois, 1/3mois, 1/6mois				Multiple:/mois			
Après avortement le placenta est		Enterré			Jeté ds			Donné aux chiens	

Annexes

Annexes 02 :

1-Questionnaire sur la vache avortante

Race				
L'avortante est une	Génisse	primipare	Multipare: combien	
Origine de l'avortante	Née à la ferme	achetée	importée	
Mode de reproduction	IA	SN	Origine du taureau:	
Stade de gestation au moment de l'avortement		1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre

L'avort actuel est suivi de	Mérite	Rétention placent	Mammite	Dégradation état gle
Devenir du lait de l'avortante	Retiré de la consommation humaine		Donné aux animaux	Aucune mesure
L'avortement actuel était un fœtus	unique		gémellaire	

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

ACERSA., 2013 :PR/IBR/03.2013.p.9.[Citation:12septembre2013] [http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/932d48caadb148b9c1256bff006857f7/\\$FILE/PRIBR03E.PDF](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/0/932d48caadb148b9c1256bff006857f7/$FILE/PRIBR03E.PDF).

Acha P., Szyfres B., 1989 : Zoonose et maladie transmissible communes à l'homme et aux animaux. Deuxieme edition. Office internationale des Epizootie, p 1063.

Alfort, 2000, n°7, p 179.

Anderson M. L., 2007: Infectious causes of bovine abortion during mid- to late-gestation. *Theriogenology*. 2007, Vol. 68, 3, p 474-486.

Anderson, M. L., Barr, B. C. et Conrad, P. A., 1994: Protozoal causes of reproductive failure in domestic ruminants. *The Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 1994, Vol. 10, 3, p 439-461.

Andre Fontaine.G. Leptospirose. Dans : Lefèvre. P.C., Blanacou j., Chamelle P., 2003 :Principal Maladies infectieuse parasitaire, Europe et région chaude : maladie bactérienne, mycose, maladie parasitaire : Tome 2. Edition TEC et DOC, édition médicale internationale. Paris.933-1005.

Bachy V., 2012 : Diagnostic de laboratoire des avortements chez les ruminants. VetAgro Sup, 2012.

Benbernou A., Otarod V., 1998 :Etudes epidemiologique de l'augmentation des avortement chez les bovins en 1998 dans le departement des COTES-D'ARMOR. En ligne adresse URL :<http://www.aeema.vet-alford.fr/public/pdf/revue/38.06.pdf>

Benkirane A., 2001 : Surveillance épidémiologique et prophylaxie de la Brucellose des ruminants : L'exemple de la région d'Afrique du nord et Proche-Orient. Rev. Sci. Tech. Off. Epiz., 2001, 20(3), 757-767.

BicknellE.J., Reggiardo C., Noon T.H, Bradly G.A., Lozano-Alarcon F., 1994: Abotion diseases of range cattle. Animal care and health maintenance. [http:// www.lam.vet.uga.edu](http://www.lam.vet.uga.edu).

Blood D.C., Henderson J.A., 1976 : Médecine vétérinaire 2 eme Edition on française d'après la 4 e me Edition anglaise ; Maladies provoquées par des bactéries I, p 596.

Borel, N., et Thoma, R., et Spaeni, P., et Weilenmann, R., et Zimmermann, D.R., et Vaughan, L., et Pospischi, A., 2006 : Chlamydia-related abortions in cattle from Graubunden, Switzerland. *Veterinary Pathology*. 2006, Vol. 43, p 702-708.

Bougis SV., 2004 : PCR, *Coxiella burnetii* et fièvre Q. [en ligne] adresse URL : <http://www.a-diagene.fr/PDF/adnianews9.pdf>.

Bricout J., 2014 : contribution a l'étude des avortements chez la vache : mise place d'un protocole en vue du diagnostic etiologiae. Thes Doc. Vet. Lyon I, p 165.

Bronner A., Hénaux V., Fortané N., Calvas D., 2013 : Identification des facteurs influençant des avortements chez les bovin pour et les vétérinaires. Bulletin épidémiologique, santé animal et alimentation N 57, p 1-8.

Camart-Périé, A. et Legrand, E. Leptospirose bovine: épidémiologie et aspects cliniques. *Le Point Vétérinaire, expert rural*. 2012, Vol. 43, 330, pp. 64-69.

Carlyle T.J, Hunt R.D., King N.W., 1997: Veterinary pathology. Sixth edition. Ed Williams et Wilkins

Caron, B., Ménard, M.F. et Simon, F., 1997 : Les salmonelles bovines : lésions et diagnostic de laboratoire. *Bulletin des GTV*. n°2 Juillet 1997, p 53-65.

Chevallier A., Humblot P., 1998 : Evolution des taux de non-retour après insemination artificielle : effet du contrôle du délai de mise a la reproduction sur les résultats de fertilité. Institut de l'élevage INRA (ed) Proc Renc Rech Ruminants annuel Meeting, Paris France, 1998, 75-77.

Clément J.M., 1981 : Larousse agricole. Première édition Washington, p 1207.

CPAQ.,1998 : Conseil des productions animal du Québec. www.conception-animal.com/pdf/neosporose.pdf.

Crespo-Leon F., Rodriguez Ferri E.F., 2003 : Genre brucella et brucellose. Dans ; Lefèvre Pc., Blancouj., Cherrmelle P., 2003 : Principales Maladies infectieuse parasitaires, Europe et régions chaudes : maladie bactérienne, mycose, maladie parasitaire : Tome 2. Edition TEC et DOC, édition médicale internationale. 867-889.

Cyntia M., Kahn., B.A., MA., 2008 : Le Manuel Vétérinaire Merck. Troisième édition, p 1097.

Dahmani M., Tigoulmamine B., 2011 : Contribution a une enquête épidémiologique sur les avortements d'origine infectieuse dans la région de Baghlia et Yakouren. These de PFE. ENSV, p 30.

Degraves F.J., Kim T.Y., Jee J.B., Schlapp T., Hehnen H.R., Kaltenboeck B., 2004: Reinfection with *Chlamydomphila abortus* by uterine and indirect cohort routes reduces fertility in cattle preexposed to *Chlamydomphila*. *Infection and Immunity*. 2538-2545 mai 2004, Vol. 72, 5.

Deriveaux et Ectoris., 1980 : Physiopathologie De La Gestation et Obstétrique Vétérinaire, p 111.

Dijkstra T., Eysker M., Schares G., Conraths F.J., Wouda W., Barkema H.W., 2001:Dogs shed *Neospora caninum* oocyste after ingestionof naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrums spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *Int parasitol* 31(8): 747-52.

Doceul, V., et Lara, E., et Sailleau, C., et Belbis, G., et Richardson, J., et Bréard, E., et Viarouge, C., et Dominguez, M., et Hendrikx, P., et Calavas, D., et Desprat, A., et Languille, J., et Comtet, L., et Pourquier, P., et Eléouët, J. F., et Delmas, B., et Marianneau, P., et Vitour, D., et Zientara, S :Epidemiology, molecular virology and diagnostics of Schmallenberg virus, an emerging orthobunyavirus in Europe. *The Veterinary Research*. 2013, Vol. 44, 1, p. 31.

Dramchini N., 2007 : Principales causes infectieuses d'avortements chez les vaches : étude épidémiologique sur base d'un questionnaire et d'une analyse cas-témoin. These de PFE. ENSV, p53.

Euzeby J.P., 2001 : Dictionnaire de bactériologie vétérinaire : *Chlamydomphila*. [en ligne]. URL.<http://www.bacterio-cict.fr>.

- FEADER., 2010** fond européen agricole pour le développement rural, VetAgro Sup campus vétérinaire de Lyon. *Maîtriser les avortements (bovins, ovins, caprins)*. Rhône-Alpes : GDS Rhône-Alpes, 2010.
- Fonds Europe Agricole pour le Développement Rural (FEADR)., 2010:**Conduite a tenir en cas en cas d'avortement dans un élevage, Fiche technique version 2, Septembre 2010.
- Fontaine M., 1992 :**Vad Mecum du vétérinaires, XV édition, Volume 3, Page 1084.
- Fournier P.E., Marrie T. j., Raout D., 1998 :** Bactéries pathogènes pour l'homme; *Coxiella burnetii*. Vol 36, 1823. [En ligne] adresse URL : 123 bio.net -cours-pathogènes pour l'homme, *Coxiella burnetii*.
- Fred, S., 1984:** Chlamydia and chlamydial diseases of cattle: a review of the literature. *Veterinary Medicine*. 1984, 4, p 543-550.
- Ganiere J.P., 2004 :** *La brucellose animale*. s.l. Document polycopié Merial, 2010.
- Gatsinzi T., 1989 :**Infertilité bovine en Afrique tropicale : contribution à l'étude de son impact économique : Thèse: Méd. : Vét :.Dakar; 56.
- Gauchards F., Hattenberg A.M., Gros-Desirs S., Chevalier J., Thomann C., 2004 :** Fièvre Q rapport sur l'évaluation des risques pour la sante publique et des outils de gestion des risques en élevage des ruminants. [en ligne] adresse URL : <http://www.afssa.fr/Ap/27623-27624.pdf>.
- Gayrard V., Picard-Hagen N., Berthlot X., Humluot P., 2003:** La gestation chez lez ruminant: comment l'embryon se développe et se maintien dans l'utrus. Bulletin de GTV : 21-30.
- GDS, 2005).**Groupement de défense sanitaire de Rhône-Alpes. Le point sur la maladie. Neosporose bovine. En ligne adresse URL : www.gds38.asso.fr.
- GDS., 2012 :** Fiche élaborer GDS France en lien avec Race deFrance.www.lot.chambagri.fr/fileadmin/documents.../ft-SBV-2012-06-18.pdf.
- GDS., 2012 :** FODSA-GDS 2012, Fédération des organismes de défense sanitaire de l'AVEYRON, diagnostic différentiel des avortements, version 03, p 1-2.

GDS., 2013 : Fiche élaborée dans le cadre du groupe de travail national sur les actions de diagnostic différentiel des avortements chez les bovins (animation GDS France). Janvier 2013

Rédacteur initial : Jean-Luc SIMON (GDS Rhône-Alpes) d'après la fiche élaborée en septembre 2010 sous la coordination de GDS Rhône-Alpes en collaboration avec les GTV Rhône-Alpes et VetAgro-Sup / Financement Union Européenne-LEADER, Région Rhône-Alpes et GDS Rhône-Alpes : La salmonellose chez les bovins

Georgieva D. A, pelezov P .N, Koinarski V. T .S : Neospora caninum and neosporosis in animals: a review. *Bulg .J. Vet .Med.* 2006, 9, 1- 26.

Gibbons W.J., 1974 : La listériose (listériose, maladie de l'ensilage, méningo-encéphalite). Dans Gibbons W.J., Catcott E.J., Smihcops J.F., 1974 : Médecine et chirurgie des bovins. Editions Vigot frères. Première édition française.178-183.

Godin A. C., Björkman C., Englund S., Johansson K.E., Niskanen R., Alenius S., 2008 :Investigation of Chlamydophila spp. in dairy cows with reproductive disorders. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2008, Vol. 50, 39.

Gourreau J.M, Bendali., 2008 : livre des maladies des bovins .4 eme Éditions ; Maladies bactériennes générales II ; les salmonelloses (Y, MILLEMANN) 56-60.

Grooms DL., BolinCA., 2005:Diagnosis of foetal loss caused by bovine diarrhoea virus and leptospira spp. . *Vet. Clin. North Am. (Food Anim. Pract.)*, 2005, **21**(2), 463-472.

Grooms, D. L., 2004: Reproductive consequences of infection with bovine viral diarrhea virus. *The Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 2004, Vol. 20, pp. 5-19.

Guatteo R., Beaudreau F., Joly A., 2005: Fièvre Q quels prélèvements, chez quelles vaches. *Point Vét.*, 2005, **36**(260), 40-42.

Guatteo R., Beaudreau F., Rodolakis Aet al., 2005 :Infection des bovins par *Coxiella burnetii*. *Point Vét.*, 2005, **36**(259), 24-28.

Guatteo R., Seegers H., Joly A., Remy D., Beaudreau F., 2009 :Diagnostic et prévention de l'infection par *Coxiella burnetii*, agent de la fièvre Q. *Bulletin des GTV*. avril 2009, 48, pp. 41-51.

Guay P 1976 : les avortements chez la femelle bovine. Med. Vêt. Québec.

Guillet JP., 2005 : Néosporose bovine. Un titre d'anticorps élevé ne signe pas systématiquement un avortement à *N. caninum*. Sem. Vét., 2005, 1197, 46.

Guillot J., Rene C., 2000 :Aspergellose in maladies infectieuses et parasitaire du betail, p 1173-1181.

Gyles,C.L., Prescott J.F., Songer J.G., Thoen C.O., 2010:*Pathogenesis of bacterial infections in animals*. 4ème edition. Ames: Wiley-Blackwell, 2010.

Hanzen CH., 2005 : les avortements chez les ruminants et la jument.[en ligne] adresseURL : http://www.Fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/Doc_2Nots/ch22.doc.

Hanzen CH., 2006 : Les avortements chez les ruminants et la jument, chapitre 22, 2^e doctorat, p 129.

Hanzen CH., 2006 :Les avortements chez les ruminants et la jument, chapitre 22, 2^e doctorat, p 129.

Hanzen CH., 2008 : Pathologie de la Gestation Des Ruminant 2008-2009.

Hauray K.,2000 : Avortement d'origine alimentaire chez les bovins. Thèses: Med Vet: Lyon 98.

Herder V., Wohlsein P., Peters M., Hansmann F., Baumgärtner W., 2012 : Salient lesions in domestic ruminants infected with the emerging so-called Schmallenberg virus in Germany. *Veterinary Pathology*. 2012, Vol. 49, 4, p 588-591.

Higgins R., Hoquet F., Marsolais G., Montpetit C., Elazhary Y., Morin M., Bois J.M.,Ethier R., 1981 :Diagnostic des avortements infectieux chez le bovins laitiers, Can. J. Comp. Med. 45 :159-166.

Higgins R., Hoquet F., Marsolais G., Montpetit C., Elazhary Y., Morin M., Bois J.M., Ethier R., 1981 :Diagnostic des avortements infectieux chez le bovins laities, Can. J. Comp. Med. 45 :159-166.

Houti A., Douadia F., 2011:Enquête par questionnaire sur les avortements chez les ruminants auprès des éleveurs de wilayas d'Ain Defla. These de PFE. USDB, p18.

Houti A., Douadia F., 2011:Enquete par questionnaire sur les avortements chez les ruminants aupres des eleveurs de wilwys de Ain Defla. Thes de PFE. USDB, p18.

Joly M.,2007 :le Peripartum de la vache laitière : Aspect zootechnique et sanitaire.

JORA., 2005 : Journal officiel de la république Algérienne, Nov 2005. Arrêté interministériel du 13 juin 2005. p20. Arrêté interministériel du 6 septembre 2005, p 19.

Journel C., Tainturier D., Chatagnon G., 2005 :Néosporose bovine : devenir de l'infection horizontale. *Point Vét.*, 2005, 36(261), 70-74.

Journel C.,2005 :Séronégativation de vaches infectées par Néospora après la naissance. *Point Vét.*, 2005, 36(258), 10-11.

Kaltenboeck, B., Hehnen, H. R. et Vlagenov, A. Bovine chlamydofila spp. infection: do we underestimate the impact on fertility? *Veterinary Research Communication.* 2005, 29 (supplément 1), p. 1-15.

Koutinhoun B., Youssao A.K.I., Houeheou A.E., Agbdje P.M., 2003 : Prévalence de la brucellose bovine dans les élevages traditionnels encadrés par le projet pour le développement de l'élevage (PDE) au Benin. *Rev.Med.vet* vol 154, n 4,271-276.

Ladjadj M., 2006 : Programme national de développement de la filière lait, agriculture et développement. Revue semestrielle de vulgarisation et de communication, n 2. Editée par INVA.26.

Lefevre P.C., Blancou J., Chermelle P ., 2003 :Principale maladies infectieuse et parasitaire, Europe et régions chaude :maladie viral . TOME 1, édition TEC et BSC, édition médical internationale, p 484-500.

Lefèvre, P. C., et Blancou, J., et Chermette, R., et Uilenberg, G., 2010 : *Infectious and parasitic diseases of livestock.* Paris, Cachan : Tec & Doc Lavoisier, 2010

Maurin M., 2005La brucellose à l'aube du 21eme siècle. *Médecine et Maladie infectieuse*, 35, (2005), 6-16.

Millemann Y. Remy D., Brugere-Picoux J., 2000 : Listeriose des ruminants (étiologie pathogénie, épidémiologie, diagnostic, traitement et prévention). *Point vétérinaire*, vol 31, n 208. 37-41..

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.2014.

Moreau AF., 2000 : *Les avortements dans l'espèce bovine : revue bibliographique et enquête épidémiologique descriptive dans le nord de la France.* These Méd. Vét.,Alfort, 2000, n°7, p 179

Murphy, F. A., ET Gibbs, E. P., ET Horzinek, M. C., ET Studdert, M. J., 1999: *Veterinary virology.* 3ème édition. San Diego : Academic press, 1999.

Murray R.D., Counter D.E., Caldow G.L., Buxton D., 1998 :Actualité sur les méthodes diagnostiques en cas d'avortement chez la vache. In : le nouveau peripartum. Société Française de buiatrie. Paris, 25 et 26 November 1998.

Murray R.D., Counter D.E., Caldow G.L., Buxton D., 1998: Actualité sur les méthodes diagnostiques en cas d'avortement chez la vache. In : le nouveau Peripartum. Société Française de buiatrie. Paris, 25 et 26 Novembre 1998.

Murray, R. D., 1991: Lesions in aborted bovine fetuses and placenta associated with bovine viral diarrhoea virus infection. *Archives of Virology, supplementum.* 1991, Vol. 3, pp. 217-224.

Noakes D. E.,1995: Fertility and obstetrics in cattle 2ème édition.

Noakes, D., Parkinson J., Englang G.W., 2001 :Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. Huitième volume. Edition W.B. SAUNDRES. p 868

Nyabinwa P.,2009 :Thèse De Doctorat en Médecine Vétérinaire (UCAd-EISMV). Université Cheikh ANTA DIOP De Dakar. Ecole inter - états des Science et Médecine Vétérinaire.2009.

Pare J., Gilles F., 1998 : La Neosporose bovine, symposium sur les bovins laitiers, CPAQ, p 101-103.

Pastoretet Aguilar-Setein, 1978 : Le virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine, 122,371-391.

Peter A.T., 2000: Abortion in dairy cows : New insights and economic impact.[http://www.afns. Ualberta.ca/hosted/wcds/wcd2000/table.htm](http://www.afns.Ualberta.ca/hosted/wcds/wcd2000/table.htm)

Petit H., Pelée L., Dufour B., 2005 : Plans d'action contre la BVD en France. Point vétérinaire, vol 36, n 252.28-29.

Rahal K., Dahmani A., Bennadji A., 2009:Brucellose des petits ruminants. Stratégie de lutte, dans le contexte Algérien. Recueil des ateliers d'épidémiologie animale, 2009, vol 1, p 20.

René van Saceghem., 2002 : Avortement épizootique des bovidés au Katanga (congo belge) et son traitement, Déposé en mars 1927, revue et corrigé en 2002.

Rettigner C., 2005 : Thèse de doctorat en sciences vétérinaire. Pathogénie des avortements a *Neosporra caninum*. Étude de la réponse immunitaire en relation avec l'état gestatif dans des modèles murins et ovin de néosporose congénitale

Risco C.A., Donovan G.A., Hernandez J., 1999:Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. J Dairy Sci 82(8)1684-9.

Rodolakis A., 2006 :Renc. Rech. Ruminants, 13, 395-402.

Rodolakis A., Slinas J., Papp J.R., 1998: Recent advances on ovine chlamydial abortion. Vet Res. p29.

Royal M.D., Flint A.Pf., Darwach A.O., Webb R., Woollinams J.A., 1997 :*Salmonella* and *salmonellosis* *proceeding*, ploufragan, 20-22 Mai 1997.

Tainturier D., Fieni F., Bruyas J.F., Battut I., 1997 : Les étiologies des avortements. Le point vétérinaire. Vol 28. N° 184. Juin-juillet 1997. p 41-49.

Thiry E.,2000 : Maladie virale des ruminantes éditions le point vétérinaire, p 244.

Thiry, E., et Lemaire, M., et Schynts, F., et Vanderheijden, N., et Meyer, G., et Dispas, M., et Pastoret, P. P., 1997 : La rhinotrachéite infectieuse bovine: caractéristiques du virus, l'infection et ses manifestations cliniques. *Bulletin des GTV*. 1997, 4, p 7-16.